

**PENERAPAN MODUL MESIN BUBUT CNC UNTUK MENINGKATKAN
KEAKTIVAN DAN KOMPETENSI SISWA PADA MATA PELAJARAN
CNC DASAR DI SMK MUHAMMADIYAH 1 SALAM**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta
untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan



Oleh :

Dhani Setiana
NIM. 11503247006

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

2013

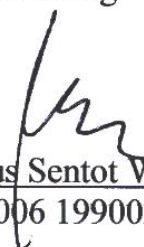
HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi yang berjudul "PENERAPAN MODUL MESIN BUBUT CNC UNTUK MENINGKATKAN KEAKTIVAN DAN KOMPETENSI SISWA PADA MATA PELAJARAN CNC DASAR DI SMK MUHAMMADIYAH 1 SALAM" yang disusun oleh Dhani Setiana, NIM 11503247006 ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diujikan.



Yogyakarta, 23 Januari 2013


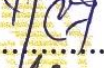

Pembimbing


Dr. Bernadus Sentot Wijanarko
NIP. 19651006 199002 1 001

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “PENERAPAN MODUL MESIN BUBUT CNC UNTUK MENINGKATKAN KEAKTIVAN DAN KOMPETENSI SISWA PADA MATA PELAJARAN CNC DASAR DI SMK MUHAMMADIYAH 1 SALAM” yang disusun oleh Dhani Setiana, NIM. 11503247006 ini telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal 19 Februari 2013 dan dinyatakan lulus

Susunan Dewan Penguji

Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Dr. Bernadus Sentot Wijanarko	Ketua Penguji		21/02/2013
Paryanto, M.Pd	Sekretaris		21/02-13
Dr. Nuchron	Penguji Utama		21/ -2013 102

Yogyakarta, Februari 2013

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta



Dr. Moch. Bruri Triyono, M.Pd.
NIP. 19560216 198603 1 003

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

Tanda tangan dosen penguji yang tertera dalam halaman pengesahan adalah asli. Jika tidak asli, saya siap menerima sanksi ditunda yudisium pada periode berikutnya.

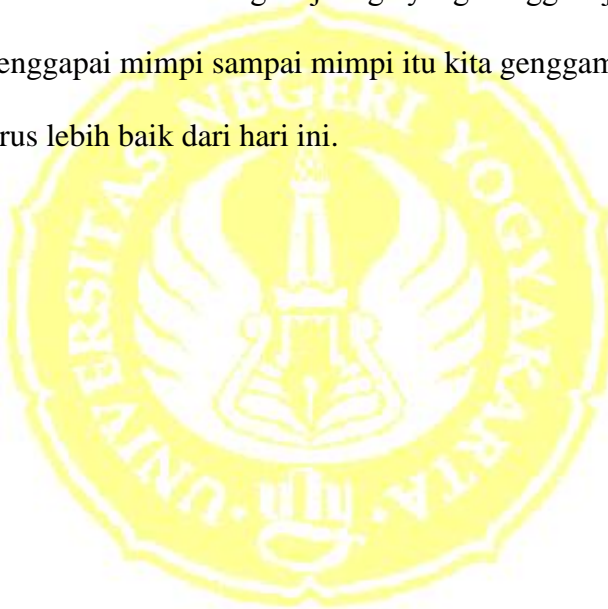


Yogyakarta, 20 Januari 2013
Yang menyatakan

Dhani Setiana
NIM. 11503247006

MOTTO

- Banyak rintangan menghadang itu hanya tantangan yang harus dihadapi bukan untuk dihindari, tatap masa depan dengan penuh semangat terus berkarya demi masa depan yang lebih baik
- Mencoba, mencoba dan terus mencoba.
- Mimpi itu sebuah gambaran apa yang ingin kita capai, untuk mencapai mimpi itu dibutuhkan semangat juang yang tinggi “jangan pernah menyerah menggapai mimpi sampai mimpi itu kita genggam”
- Hari esok harus lebih baik dari hari ini.



PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, tugas akhir skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Ayahanda (Markam Dwi Suprpto) dan Ibunda (Marjiyem) tercinta
Terima kasih atas semua dukungan, bimbingan dan kasih sayang yang telah diberikan dengan tulus ikhlas, atas semua do'a dan restumu
2. Kakak Saya (Rahmad Setiardi) yang selalu memberi semangat.
3. Dr. Bernadus Sentot Wijanarko, M.T., yang telah sabar dalam membimbing penyusunan skripsi ini.
4. Seseorang yang telah mengisi hati saya "Sularningsih" terimakasih atas dukungan, motivasi, dan doanya.
5. Sahabat seperjuangan (Mujabirul Khoir, Dian Rafi Sanjaya, Teguh Widodo, Akhmad Muzani dan Rintar Aprilio Laloan) yang telah banyak memberikan dorongan dan semangat
6. Teman-teman Program Kelanjutan Studi (PKS) angkatan 2011 Kalian adalah sahabatku yang terbaik. Terima kasih atas kebersamaan, kompetisi, dan keberagaman pikiran yang telah memberikan inspirasi untuk ku. Perjuangan yang telah kita lalui bersama susah dan senang akan menjadi pelajaran paling berharga untuk masa depan kita.

PENERAPAN MODUL MESIN BUBUT CNC UNTUK MENINGKATKAN KEAKTIVAN DAN KOMPETENSI SISWA PADA MATA PELAJARAN CNC DASAR DI SMK MUHAMMADIYAH 1 SALAM

Oleh:
Dhani Setiana
NIM. 11503247006

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengevaluasi peningkatan keaktifan belajar siswa kelas XII MPA SMK Muhammadiyah 1 Salam selama proses pembelajaran mata pelajaran CNC dasar dengan menggunakan media modul pembelajaran, dan (2) mengevaluasi peningkatan kompetensi belajar siswa kelas XII SMK Muhammadiyah 1 Salam selama proses pembelajaran mata pelajaran CNC dasar dengan menggunakan media modul pembelajaran.

Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas dengan model Kemmis & Mc Taggart. Penelitian ini dilaksanakan dalam tiga kali putaran (siklus). Setiap pertemuan menggunakan langkah-langkah: *plan*, *action*, *observation*, dan *reflektif*. Jumlah siswa yang menjadi subjek penelitian ada 16 siswa. Instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar observasi, catatan lapangan, lembar penilaian praktik dan tes hasil belajar. Data tentang keaktifan siswa diperoleh melalui observasi kelas dan dianalisis untuk membandingkan tingkat keaktifan siswa pada setiap siklus. Data tentang prestasi belajar diperoleh melalui tes dan unjuk kerja kemudian dianalisis untuk membandingkan hasil ujian pada setiap siklus.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan modul mesin bubut CNC dapat meningkatkan keaktifan dan kompetensi belajar siswa selama proses pembelajaran. Hal tersebut dibuktikan dengan meningkatnya keaktifan siswa yaitu: (1) siswa yang patuh dalam mengerjakan evaluasi pada modul yang semula pada siklus I 8 anak meningkat menjadi 16 anak pada siklus III, (2) siswa yang patuh dalam mencatat materi tambahan yang semula pada siklus I 6 anak menjadi 15 anak pada siklus III, (3) siswa yang berani menyajikan temuannya atau mempraktikkan didepan kelas yang semula 4 anak menjadi 10 anak pada siklus III, (4) siswa yang berani menjawab pertanyaan guru yang semula pada siklus I hanya 4 anak menjadi 10 anak pada siklus III, (5) kerjasama dalam hal pembagian tugas kelompok juga dapat berjalan, (6) kerjasama dalam menyelesaikan praktik juga dapat terlaksana dengan baik, (7) siswa yang memperhatikan penjelasan guru juga meningkat dari 9 anak pada siklus I menjadi 15 anak pada siklus III, dan (8) siswa yang memperhatikan saat siswa lain mengungkapkan pendapat juga meningkat yang semula siklus I 7 anak menjadi 15 anak pada siklus III. Sedangkan peningkatan kompetensi dibuktikan dengan nilai rata-rata ujian siswa mengalami peningkatan yang semula pada siklus I 6.4 menjadi 7.9 pada siklus III dan nilai rata-rata praktik mengoperasikan mesin bubut CNC yang semula 0 menjadi 8.5 pada siklus III. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penggunaan modul mesin bubut CNC dengan sistem kontrol sinumerik 802S pada mata pelajaran CNC dasar dapat meningkatkan aktivitas pembelajaran dan kompetensi siswa kelas XII MPA SMK Muhammadiyah 1 Salam.

Kata kunci : modul mesin bubut CNC, aktivitas, kompetensi belajar

KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat, taufiq hidayah dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan proses penyusunan skripsi ini. Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini tidak lepas dari kerjasama dan bantuan berbagai pihak. Penyusunan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Rochmat Wahab, M.Pd., M.A., selaku Rektor Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Dr. Moch. Bruri Triyono, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Dr. Wagiran, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Yogyakarta.
4. Dr. Dwi Rahdiyanta., selaku Dosen Pembimbing Akademik.
5. Dr. Bernadus Sentot Wijanarko, M.T., selaku Dosen pembimbing skripsi.
6. Drs. Edi Haryanta, selaku Kepala Sekolah SMK Muhammadiyah 1 Salam.
7. Eko Hadi Wibowo, S.Pd.T., selaku guru mata pelajaran CNC dasar di SMK Muhammadiyah 1 Salam.
8. Seluruh Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Mesin UNY atas ilmu yang telah diberikan selama ini.

9. Ayah dan Ibunda Markam Dwi Suprpto dan Marjiyem tercinta terimakasih atas semuanya. Tidak ada Do'a yang tulus kecuali Do'a dari kalian.
10. Sahabat-sahabatku yang tidak mungkin saya tuliskan semua disini, terima kasih atas kerjasamanya selama ini.
11. Serta semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Akhir kata semoga Allah SWT memberi balasan atas budi baik bantuan mereka sehingga terselesaikannya skripsi ini. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan mengingat keterbatasan kemampuan, pengetahuan, referensi, fasilitas serta sarana dan prasarana yang penulis miliki. Oleh sebab itu saran dan kritik demi kesempurnaan laporan ini sangat diharapkan.

Harapan dari penulis, semoga skripsi ini dapat memberi manfaat bagi penulis maupun pembaca.

Yogyakarta, 20 Januari 2013
Penulis

-

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	3
C. Batasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah	4
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian	5

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori	7
1. Pembelajaran	7
2. Belajar	8
3. Aktivitas belajar	10
4. Prestasi belajar	11
5. Media pembelajaran	19
6. Tinjauan modul sebagai bahan ajar	25

7. Tinjauan singkat mesin bubut CNC	34
B. Hasil Penelitian Yang Relevan	38
C. Kerangka Berfikir	40
D. Pertanyaan Penelitian.....	42
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian.....	44
B. Waktu dan lokasi Penelitian.....	45
C. Objek Penelitian.....	45
D. Desain penelitian	45
E. Definisi Operasional Variabel Penelitian.....	52
F. Teknik pengumpulan data.....	53
G. Instrument penelitian	54
H. Teknik analisis data.....	57
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	58
1. Pelaksanaan Tindakan Pada Siklus I.....	58
2. Pelaksanaan Tindakan Pada Siklus II.....	81
3. Pelaksanaan Tindakan Pada Siklus III	97
B. Pembahasan.....	111
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	124
B. Implikasi	125
C. Saran	126
DAFTAR PUSTAKA	127
LAMPIRAN.....	131

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. SKKD Teknik Pemesinan	35
Tabel 2. Tabel Indikator Instrumen.....	55
Tabel 3. Kriteria penilaian praktik	56
Tabel 4. Observasi aktivitas siklus I	71
Tabel 5. Hasil Belajar Siklus I	77
Tabel 6. Penyebaran Nilai Hasil Belajar Siklus I.....	78
Tabel 7. Observasi praktik Siklus I.....	79
Tabel 8. Observasi aktivitas siklus II	87
Tabel 9. Hasil belajar siklus II	94
Tabel 10. Penyebaran Nilai Siklus II	94
Tabel 11. Observasi praktik siklus II	95
Tabel 12. Observasi aktivitas siklus III.....	103
Tabel 13. Prestasi belajar siklus II	109
Tabel 14. Penyebaran Nilai Hasil Belajar siklus III.....	110
Tabel 15. Observasi Praktik III	111
Tabel 16. Nilai praktik bubut bertingkat	122

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Siklus Model Kemmis	44
Gambar 2. Lay out Siklus I pertemuan I	61
Gambar 3. Lay out Siklus I pertemuan II	62
Gambar 4. Grafik Siswa yang patuh mengerjakan evaluasi pada modul siklus I	72
Gambar 5. Grafik siswa yang patuh mencatat materi tambahan siklus I	72
Gambar 6. Grafik siswa yang berani menyajikan temuannya siklus I	73
Gambar 7. Grafik siswa yang berani menjawab pertanyaan guru siklus I	74
Gambar 8. Grafik kerjasama siswa dalam dalam hal pembagian tugas kelompok siklus I	74
Gambar 9. Grafik kerja sama siswa dalam menyelesaikan praktik siklus I	75
Gambar 10. Grafik Siswa yang memperhatikan guru siklus I	76
Gambar 11. Grafik Siswa yang memperhatikan pendapat siswa lain siklus I ...	76
Gambar 12. Grafik Nilai Siklus I	78
Gambar 13. Lay out siklus II	82
Gambar 14. Aktivitas siswa yang patuh dalam mengerjakan evaluasi siklus II.	88
Gambar 15. Aktivitas siswa yang patuh mencatat materi tambahan siklus II	89
Gambar 16. Aktivitas siswa yang berani menyajikan temuannya siklus II	89
Gambar 17. Aktivitas siswa yang berani menjawab pertanyaan guru siklus II .	90
Gambar 18. Aktivitas kerjasama siswa dalam dalam hal pembagian tugas kelompok siklus II	91
Gambar 19. Aktivitas kerjasama siswa dalam dalam hal penyelesaian praktik siklus II	91
Gambar 20. Aktivitas siswa yang memperhatikan guru siklus II	92
Gambar 21. Aktivitas siswa yang memperhatikan siswa lain siklus II	93
Gambar 22. Grafik Penyebaran Nilai Siklus II	95
Gambar 23. Hasil memasukan program	100
Gambar 24. Hasil Proses Pengerjaan Mesin Bubut CNC	102
Gambar 25. Aktivitas siswa yang patuh mengerjakan evaluasi pada modul siklus III	104

Gambar 26. Aktivitas siswa yang patuh dalam mencatat materi tambahan siklus III	104
Gambar 27. Aktivitas siswa yang berani menyajikan temuannya siklus III	105
Gambar 28. Aktivitas siswa yang berani menjawab pertanyaan guru siklus III	106
Gambar 29. Aktivitas Kerjasama siswa dalam dalam hal pembagian tugas kelompok siklus III	106
Gambar 30. Aktivitas Kerjasama siswa dalam dalam menyelesaikan praktik siklus III	107
Gambar 31. Aktivitas Siswa yang memperhatikan guru siklus III	108
Gambar 32. Aktivitas Siswa yang memperhatikan pendapat siswa lain siklus III	108
Gambar 33. Penyebaran Nilai Siklus III	110
Gambar 34. Grafik aktivitas siswa patuh dalam mengerjakan evaluasi pada modul siklus I sampai III	112
Gambar 35. Grafik aktivitas siswa yang patuh mencatat materi tambahan siklus I sampai III.....	113
Gambar 36. Grafik aktivitas siswa yang berani menyajikan temuannya siklus I sampai III	114
Gambar 37. Grafik aktivitas siswa yang berani menjawab pertanyaan guru siklus I sampai III	115
Gambar 38. Grafik aktivitas kerjasama siswa dalam pembagian tugas siklus I sampai III.....	115
Gambar 39. Grafik aktivitas kerjasama siswa dalam menyelesaikan praktik siklus I sampai III	116
Gambar 40. Grafik aktivitas siswa yang memperhatikan guru siklus I sampai III	117
Gambar 41. Grafik aktivitas siswa yang memperhatikan pendapat siswa lain siklus I sampai III	118
Gambar 42. Nilai rata-rata hasil belajar	120
Gambar 43. Peningkatan kompetensi siswa	121
Gambar 44. Nilai rata-rata Praktik	122

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Daftar Siswa Kelas XII MPA	131
Lampiran 2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Siklus I.....	133
Lampiran 3. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Siklus II	139
Lampiran 4. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Siklus III.	146
Lampiran 5. Soal Evaluasi Setiap Siklus dan Kunci Jawaban	153
Lampiran 6. Indikator Penilaian Praktik.	171
Lampiran 7. Observasi Praktik Siklus I	173
Lampiran 8. Observasi Praktik Siklus II.....	175
Lampiran 9. Observasi Praktik Siklus III.....	177
Lampiran 10. Lembar Observasi.....	179
Lampiran 11. Observasi Siklus I sampai III	183
Lampiran 12. Job Sheet Bubut Bertingkat	187
Lampiran 13. Penilaian Praktik Bubut Bertingkat	193
Lampiran 14. Validasi Instrumen	198
Lampiran 15. Foto Dokumentasi	207
Lampiran 16. Catatan Penelitian	212
Lampiran 17. Surat-surat Ijin Penelitian	219
Lampiran 18. Kartu bimbingan	228

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi berkembang begitu cepat, perkembangan tersebut menuntut adanya sumber daya manusia yang memiliki sikap profesional serta dapat bekerja secara individu maupun kelompok agar dapat bersaing dan tidak tertinggal. Pendidikan memegang peranan yang sangat penting untuk mencetak manusia yang profesional serta dapat bekerja secara individu.

Pendidikan menengah kejuruan adalah pendidikan jenjang menengah yang mengutamakan pengembangan kemampuan siswa untuk melaksanakan jenis pekerjaan tertentu (Peraturan Pemerintah No. 29 Tahun 1990). Para siswa SMK banyak dibekali dengan pengetahuan-pengetahuan dibidangnya. Seperti pengetahuan tentang mesin-mesin industri untuk program keahlian teknik mesin, pengetahuan tentang otomotif untuk program keahlian teknik otomotif, serta pengetahuan tentang komputer untuk program keahlian teknik komputer jaringan. Kompetensi keahlian teknik pemesinan di SMK menuntut siswanya untuk menguasai mata pelajaran CNC dasar.

Mata pelajaran CNC Dasar merupakan mata pelajaran yang sangat penting dalam kompetensi keahlian teknik pemesinan. Pada mata pelajaran ini para siswa diajarkan tiga standar kompetensi yang disesuaikan dengan Permendiknas No. 28 Tahun 2009. Ketiga standar kompetensi tersebut yaitu mengeset mesin dan program mesin bubut CNC, memprogram mesin bubut CNC,

dan mengoperasikan mesin bubut CNC. Mesin bubut CNC merupakan suatu mesin yang pengoperasiannya menggunakan bahasa kode berupa angka dan huruf (Lilih, 2000:3). Mata pelajaran ini sangat perlu diajarkan kepada siswa karena tuntutan kurikulum yang harus ditempuh oleh siswa.

Berdasarkan pengamatan dan observasi bulan Februari 2012 di SMK tersebut, dapat ditemukan beberapa hambatan dalam proses pembelajaran CNC Dasar. Hambatan – hambatan tersebut antara lain sebagai berikut : 1) Materi yang disampaikan pada mata pelajaran CNC Dasar berbeda dengan Mesin CNC yang dimiliki oleh SMK muhammadiyah 1 Salam. Mesin yang dimiliki oleh SMK Muhammadiyah 1Salam yaitu Siemens Sinumerik 802S, sedangkan materi yang diajarkan disana yaitu materi mesin CNC tipe Emco TU-2A. 2) Mesin bubut CNC yang dimiliki sekolah belum digunakan dalam pembelajaran. 3) Prestasi belajar siswa yang masih dalam batas angka standar kelulusan minimum yaitu 7,00. 4) Siswa masih mengandalkan guru sebagai satu-satunya sumber informasi dalam belajar. 5) Belum adanya bahan ajar mesin bubut CNC dengan sistem kontrol sinumerik 802S untuk mata pelajaran CNC dasar , sehingga tujuan kompetensi dasar sesuai SKKD belum bisa tercapai.

Pembelajaran sesuai dengan UU No. 20 Tahun 2003 adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Kurangnya sumber informasi belajar dapat menghambat tercapainya tujuan proses pembelajaran, untuk itu diperlukan strategi dalam proses pembelajaran diantaranya dengan memanfaatkan media pembelajaran sebagai alat bantu dalam menyampaikannya. Penggunaan media pembelajaran yang tepat

diperlukan dalam rangka meningkatkan pengetahuan dasar siswa. Hal ini dimaksudkan untuk memberikan visualisasi dan pemahaman materi menjadi lebih mudah dari pengajar kepada siswa. Salah satu penggunaan media pembelajaran di sekolah yang isi materinya lebih terperinci dan sesuai kompetensi adalah modul.

Dengan media modul mesin bubut CNC dengan sistem kontrol sinumerik 802S sebagai media pembelajaran dalam mata pelajaran CNC dasar, diharapkan terjadi peningkatan aktivitas dan kompetensi tentang mesin bubut CNC dengan sistem kontrol sinumerik 802 S sehingga, siswa dapat mengoperasikan mesin bubut CNC di kompetensi keahlian teknik pemesinan SMK Muhammadiyah 1 Salam .

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat diidentifikasi masalah-masalah sebagai berikut :

- 1 Materi yang disampaikan pada mata pelajaran CNC Dasar berbeda dengan Mesin bubut CNC yang dimiliki oleh SMK muhammadiyah 1 Salam
- 2 Prestasi belajar siswa belum mencapai tujuan belajar sesuai SKKD.
- 3 Mesin CNC yang dimiliki belum digunakan untuk pembelajaran.
- 4 Siswa masih mengandalkan guru sebagai satu-satunya sumber informasi dalam belajar.
- 5 Belum tersedianya materi ajar mesin bubut CNC dengan sistem kontrol Sinumerik 802S. Sehingga tujuan kompetensi dasar yang telah ditetapkan belum bisa tercapai.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan idenfikasi masalah yang ada sebagaimana diuraikan di atas, selanjutnya permasalahan dalam penelitian ini dibatasi pada upaya peningkatan kualitas pembelajaran dengan menggunakan media modul pembelajaran. Peningkatan kualitas pembelajaran dalam penelitian ini ditandai dengan peningkatan keaktifan siswa dan prestasi siswa selama proses pembelajaran. Adapun mata pelajaran yang dijadikan objek penelitian dalam penelitian ini adalah mata pelajaran CNC dasar pada kompetensi dasar mengoperasikan mesin bubut CNC. Dan subyek penelitian dalam penelitian ini adalah siswa kelas XII (Teknik pemesinan) SMK Muhammadiyah 1 Salam.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, dapat dibuat rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimanakah peningkatan keaktifan belajar siswa kelas XII SMK Muhammadiyah 1 Salam selama proses pembelajaran mata pelajaran CNC dasar dengan menggunakan media modul pembelajaran?
2. Bagaimanakah peningkatan prestasi belajar siswa kelas XII SMK Muhammadiyah 1 Salam selama proses pembelajaran mata pelajaran CNC dasar dengan menggunakan media modul pembelajaran?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian di atas, maka tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengevaluasi peningkatan keaktifan belajar siswa kelas XII SMK Muhammadiyah 1 Salam selama proses pembelajaran mata pelajaran CNC dasar dengan menggunakan media modul pembelajaran.
2. Mengevaluasi peningkatan prestasi belajar siswa kelas XII SMK Muhammadiyah 1 Salam selama proses pembelajaran mata pelajaran CNC dasar dengan menggunakan media modul pembelajaran

F. Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagi peneliti

Sebagai sarana mengaplikasi pengetahuan yang dimiliki dalam dunia pendidikan secara langsung, sehingga dengan mengadakan penelitian akan mengetahui peningkatan aktivitas dan kompetensi siswa selama kegiatan pembelajaran.

2. Bagi siswa

- a. Kegiatan pembelajaran menjadi lebih menarik
- b. Dapat belajar mandiri dan mengurangi ketergantuan pada guru.
- c. Memudahkan dalam mempelajari setiap kompetensi yang dikuasainya.
- d. Mengenalkan mesin bubut CNC dengan cara yang sederhana
- e. Semoga dengan modul dapat Meningkatkan prestasi belajar.

3. Bagi guru

- a. Diperoleh bahan ajar yang sesuai tuntutan kurikulum.

- b. Tidak tergantung kepada buku teks.
- c. Menambah khasanah pengetahuan dan pengalaman.
- d. Sebagai tambahan buku ajar
- e. Membangun komunikasi pembelajaran yang efektif.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

G. Deskripsi Teoritis

1. Pembelajaran

Pembelajaran menurut UU Nomor 20 tahun 2003 adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Sedangkan menurut Permendiknas No. 41 Tahun 2007 dijelaskan bahwa pembelajaran merupakan suatu usaha sengaja, terarah dan bertujuan oleh seseorang atau sekelompok orang (termasuk guru dan penulis buku pelajaran) agar orang lain (termasuk peserta didik), dapat memperoleh pengalaman yang bermakna. Usaha ini merupakan kegiatan yang berpusat pada kepentingan peserta didik

Definisi lain mengenai pembelajaran juga dijelaskan pada kamus besar bahasa indonesia yaitu berasal dari kata ajar yang berarti proses, cara perbuatan menjadikan orang atau makhluk hidup belajar (Kamus Besar Bahasa Indonesia 2005:17). Dengan kata lain, Pembelajaran pada hakikatnya merupakan proses komunikasi antara peserta didik dengan pendidik serta antar peserta didik dalam rangka perubahan sikap (Asep Jihat, 2008: 11)

Sedangkan menurut Sugihartono dkk (2007: 80) Pembelajaran merupakan suatu upaya yang dilakukan dengan sengaja oleh pendidik untuk menyampaikan ilmu pengetahuan, mengorganisasikan dan menciptakan sistem lingkungan dengan berbagai metode, sehingga peserta didik dapat melakukan kegiatan belajar secara efektif dan efisien serta dengan hasil optimal.

Dilihat dari berbagai definisi diatas dapat diketahui bahwa proses pembelajaran mencakup tiga komponen yaitu *input*, proses, dan *output*. Contoh *input* seperti kemampuan yang dimiliki oleh peserta didik, bahan pelajaran dan alat atau media yang digunakan. Contoh proses antara lain strategi pembelajaran, penggunaan media pembelajaran. Sedangkan *output* adalah hasil dari proses pembelajaran. Pendidik dalam proses pembelajaran tentunya pendidik mempunyai teknik atau cara tertentu, baik itu penyampaian materinya atau media yang digunakan.

2. Belajar

a. Pengertian Belajar

Belajar menurut Permendiknas No. 41 Tahun 2007 merupakan perubahan yang relatif permanen dalam kapasitas pribadi seseorang sebagai akibat pengolahan atas pengalaman yang diperolehnya dan praktik yang dilakukannya. Perubahan-perubahan tersebut bisa terjadi karena adanya interaksi antara individu dengan individu dan individu dengan lingkungannya sehingga mereka lebih mampu berinteraksi dengan lingkungannya.

Menurut Arsyad (2011: 1) belajar adalah suatu proses yang kompleks yang terjadi pada diri setiap orang sepanjang hidupnya. Proses belajar itu terjadi karena adanya interaksi antara seseorang dengan lingkungannya. Oleh karena itu, belajar dapat terjadi kapan saja dan dimana saja. Sedangkan menurut Sadiman. dkk (2010: 1-2) belajar adalah suatu proses kompleks yang terjadi pada semua orang dan berlangsung seumur hidup, sejak dia masih bayi hingga ke liang lahat. Salah satu pertanda bahwa seseorang telah belajar sesuatu adalah adanya

perubahan tingkah laku dalam dirinya. Perubahan tingkah laku tersebut menyangkut baik perubahan yang bersifat pengetahuan (kognitif) dan keterampilan (psikomotor) maupun yang menyangkut nilai dan sikap (afektif).

Davies mengutip pendapat John Dewey (1987: 31). mengartikan belajar adalah menyangkut apa yang harus dikerjakan murid-murid untuk dirinya sendiri, maka inisiatif harus datang dari murid-murid sendiri. Sedangkan guru hanya sebagai pembimbing dan pengarah, yang mengemudikan perahu, tetapi tenaga untuk menggerakkan perahu tersebut haruslah berasal dari mereka atau murid itu sendiri. Sedangkan Driscoll mengungkapkan definisi belajar sebagai proses perubahan yang terus menerus dalam kemampuan yang berasal dari pengalaman-pengalaman siswa dan interaksinya terhadap dunia (Sharon,dkk, 2011: 11). Ciri-ciri belajar menurut Baharudin dan Esa Nur Wahyuni (2004: 15) suatu kegiatan dikatakan belajar apa bila memiliki tiga ciri-ciri sebagai berikut.

- 1) Belajar ditandai dengan adanya perubahan tingkah laku (change behavior). Ini berarti, bahwa hasil dari belajar hanya dapat diamati dari tingkah laku yaitu adanya perubahan tingkah laku dari tidak tahu menjadi tahu, dari tidak terampil menjadi terampil.
- 2) Perubahan tingkah laku relatif permanen. Ini berarti bahwa perubahan tingkah laku yang terjadi karena belajar untuk waktu tertentu akan tetap tidak berubah-ubah.
- 3) Perubahan tingkah laku tidak harus segera diamati pada saat proses belajar sedang berlangsung, perubahan tingkah laku tersebut bersifat potensial.
- 4) Perubahan tingkah laku merupakan hasil latihan atau pengalaman

Pengertian di atas dapat dibuat kesimpulan bahwa agar tujuan pendidikan dapat tercapai maka proses belajar harus berjalan dengan baik. Sebelum kegiatan belajar mengajar dikelas seorang guru perlu membuat atau merencanakan kegiatan belajar mengajar yang akan dilakukan dengan siswa sesuai dengan tujuan yang

ingin dicapai. Agar proses belajar mengarah pada tercapainya tujuan dalam kurikulum maka guru harus merancang dan menyusun sedemikian rupa proses pembelajaran untuk mempengaruhi perubahan tingkah laku siswa sesuai yang diharapkan dan mendukung proses belajar. Tindakan guru untuk menciptakan kondisi proses belajar siswa berlangsung secara maksimal ini disebut kegiatan pembelajaran. Dengan kata lain guru harus memilih strategi pembelajaran yang ada agar dapat mendukung proses belajar berjalan secara maksimal. Dengan demikian, media dan bahan ajar merupakan komponen yang tidak terpisahkan dari proses belajar mengajar agar strategi pembelajaran berjalan secara maksimal.

3. Aktivitas belajar

Kegiatan belajar/aktivitas belajar sebagai proses terdiri atas enam unsur yaitu tujuan belajar, peserta didik yang termotivasi, tingkat kesulitan belajar, stimulus dari lingkungan, peserta didik yang memahami situasi, dan pola respon peserta didik (Sudjana, 2005: 105). Banyak macam-macam kegiatan (aktivitas belajar) yang dapat dilakukan anak-anak di kelas, tidak hanya mendengarkan atau mencatat. Paul B. Diedrich (Nasution, 1984: 9), membuat suatu daftar yang berisi macam kegiatan (aktivitas siswa), antara lain:

- 1) *Visual activities* seperti membaca, memperhatikan: gambar, demonstrasi, percobaan, pekerjaan orang lain dan sebagainya.
- 2) *Oral activities* seperti: menyatakan, merumuskan, bertanya, member saran, mengeluarkan pendapat, mengadakan *interview*, diskusi, interupsi dan sebagainya.
- 3) *Listening activities* seperti mendengarkan uraian, percakapan, diskusi, music, pidato dan sebagainya.
- 4) *Writing activities* seperti menulis cerita, karangan, laporan, tes, angket, menyalin, dan sebagainya.
- 5) *Drawing activities* seperti menggambar, membuat grafik, peta diagram, pola, dan sebagainya.

- 6) *Motor activities* seperti melakukan percobaan, membuat konstruksi, model, mereparasi, bermain, berkebun, memelihara binatang, dan sebagainya.
- 7) *Mental activities* seperti menangkap, mengingat, memecahkan soal, menganalisis, melihat hubungan, mengambil keputusan, dan sebagainya.
- 8) *Emotional activities* seperti menaruh minat, merasa bosan, gembira, berani, tenang, gugup, dan sebagainya.

4. Prestasi Belajar

a. Pengertian prestasi belajar

Nana Sudjana (2010: 22), dalam bukunya yang berjudul penilaian hasil proses belajar mengajar dijelaskan bahwa prestasi belajar merupakan suatu kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima pengalaman belajarnya. Kemampuan tersebut berupa tingkah laku siswa dalam kehidupan sehari-hari. Oemar Hamalik (2005: 30), menjabarkan tingkah laku manusia yang merupakan hasil belajar terdiri dari beberapa aspek, yaitu pengetahuan, pengertian, kebiasaan, keterampilan, apresiasi, emosional, hubungan sosial, jasmani, dan sikap. Oemar Hamalik (1983: 21), hasil belajar yaitu munculnya tingkah laku yang baru dari proses pembelajaran. Tingkah laku baru tersebut misalnya dari tidak tahu menjadi tahu, timbulnya pengertian baru, perubahan dalam sikap, kesanggupan menghargai, emosional dan pertumbuhan jasmaniah. Perumusan hasil belajar yang terakhir ini tidak memisahkan antara perubahan-perubahan jasmaniah dan perubahan rohaniyah. Sesungguhnya kedua aspek itu saling melengkapi dan bertalian satu sama lain.

Sedangkan menurut Horward Kingsley membagi prestasi belajar menjadi tiga macam yakni (a) kebiasaan dan ketrampilan, (b) pengetahuan dan pengertian, (c) sikap dan cita-cita (Sudjana, 2010: 22). Pembagian hasil belajar ataupun

prestasi belajar juga diungkapkan oleh Asep Jihat (2005: 15), dalam bukunya yang berjudul *Evaluasi Pembelajaran*, bahwa hasil belajar terdiri dari dua macam yaitu pengetahuan dan keterampilan.

Pengetahuan dibagi menjadi empat kategori, yaitu (a) pengetahuan tentang fakta, (b) pengetahuan tentang prosedural, (c) pengetahuan tentang konsep, (d) pengetahuan tentang prinsip. Sedangkan keterampilan juga dibagi menjadi empat kategori, yaitu (a) keterampilan untuk berfikir atau keterampilan kognitif, (b) keterampilan untuk bertindak atau keterampilan motorik, (c) keterampilan bereaksi atau bersikap, dan (d) keterampilan berinteraksi.

Seberapa jauh prestasi belajar tersebut telah tercapai, tidak dapat diketahui secara langsung, sebab kepribadian bersifat abstrak. Oleh sebab itu pengukuran terhadap pencapaian tujuan pendidikan dilakukan secara tidak langsung yaitu melalui indikatornya. Salah satu indikator dari kepribadian adalah tingkah laku. Perubahan tingkah laku sebagai akibat dari proses belajar inilah yang dikenal sebagai hasil belajar atau prestasi belajar. Sedangkan penilaian prestasi belajar di sekolah umumnya menggunakan hasil ujian. Ujian yang dimaksud diantaranya ujian tengah semester, ujian semester dan yang tidak kalah penting yaitu ujian nasional yang biasa dikenal dengan UN.

b. Faktor-faktor yang mempengaruhi prestasi belajar

Faktor-faktor yang mempengaruhi belajar banyak jenisnya, tetapi dapat digolongkan menjadi dua golongan saja, yaitu faktor intern dan faktor ekstern (Ahmadi dan Widodo, 2004: 138). Faktor intern adalah faktor yang ada dalam diri

individu yang sedang belajar, sedangkan faktor ekstern adalah faktor yang ada diluar individu.

1) Faktor intern

Di dalam faktor intern ada tiga faktor, yaitu faktor jasmaniah (kesehatan, cacat tubuh), faktor psikologis (inteligensi/kecakapan, perhatian, minat, bakat, motif, kematangan, kesiapan), dan faktor kelelahan.

2) Faktor ekstern

Faktor ekstern yang berpengaruh terhadap belajar dapatlah dikelompokkan menjadi tiga faktor , yaitu faktor keluarga (cara orang tua mendidik, relasi antar anggota keluarga, suasana rumah, keadaan ekonomi keluarga, pengertian orang tua, latar belakang kebudayaan), faktor sekolah (metode mengajar, kurikulum, relasi guru dengan siswa, relasi siswa dengan siswa, disiplin sekolah, waktu sekolah, standar pelajaran diatas ukuran, keadaan gedung, metode belajar, tugas rumah), dan faktor masyarakat (kegiatan siswa dalam masyarakat, media massa, teman bergaul, bentuk kehidupan masyarakat)

Faktor intern yang menjadi penghambat belajar khususnya kesehatan harus diatasi dengan tepat. Studi yang dilakukan Dr. Kenneth Zike dari RSU Torrance yang melibatkan tiga ratus pasien, menunjukan bahwa sebab utama problem belajar adalah 75% berhubungan dengan saraf, 15% berhubungan dengan emosi, dan sisanya tidak dapat diketahui penyebabnya (Robert D. Carpenter,

1991: 36). Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan melakukan konsultasi dengan psikiater dan psikolog.

Faktor lain yang menyebabkan adanya perbedaan hasil belajar siswa satu dengan lainnya berbeda yaitu dikarenakan karakteristik siswa dalam belajar. Moh Uzer Usman (2005: 11) dalam bukunya yang berjudul Upaya Optimalisasi Kegiatan Belajar Mengajar dijelaskan bahwa karakter anak dalam belajar dibedakan menjadi 3 yaitu :

1) Cepat dalam belajar

Anak tergolong cepat dalam belajar, pada umumnya dapat menyelesaikan kegiatan belajar dalam waktu yang lebih cepat dari yang diperkirakan. Mereka tidak memerlukan waktu yang lama untuk memecahkan suatu masalah karena lebih mudah dalam menerima pelajaran. Dilihat dari kecerdasan pada umumnya anak memiliki kecerdasan di atas rata-rata dan banyak yang tergolong sebagai anak jenius.

2) Lambat dalam belajar

Anak yang tergolong lambat dalam belajar pada umumnya lebih banyak membutuhkan waktu yang lebih lama dari waktu yang diperkirakan untuk anak normal. Sebagai akibatnya, anak-anak golongan ini sering ketinggalan dalam belajar dan ini pula sebagai salah satu sebab tinggal kelas. Dilihat dari tingkat kecerdasan pada umumnya anak-anak golongan lambat belajar memiliki taraf kecerdasan dibawah rata-rata. Anak-anak golongan ini memerlukan perhatian khusus, antara lain dengan menempatkan pada kelas-kelas khusus atau pelajaran tambahan dan remedial.

3) Anak yang kreatif

Anak kreatif ini umumnya dari anak-anak golongan cepat. Namun banyak pula yang dari golongan normal (rata-rata). Anak golongan ini menunjukkan kreativitas dalam kegiatan-kegiatan tertentu, misalnya dalam melukis, kesenian, olahraga, organisasi dan lain-lain.

Untuk mengatasi permasalahan-permasalahan dalam belajar dibutuhkan suatu metode tentang cara belajar yang baik. Metode berikut diungkapkan oleh Dr

Rudolf Pintner yang dikutip oleh Ngalim Purwanto (2007: 113) dalam bukunya yang berjudul Psikologi Belajar, seperti berikut :

- 1) Metode keseluruhan kepada bagian
Didalam mempelajari sesuatu kita harus memulai dahulu dari keseluruhan, kemudian baru mendetail kebagian-bagiannya. Misalkan apabila mempelajari suatu buku mula-mula kita mempehatikan isi dari buku tersebut kemudian bagian-bagian atau bab-babnya dilanjutkan ke subab masing-masing.
- 2) Metode keseluruhan lawan bagian
Untuk bahan-bahan pelajaran yang skopnya tidak terlalu luas, tepat dipergunakan metode keseluruhan seperti menghafal syair, membuku cerpen. Untuk bahan-bahan yang bersifat non verbal seperti keterampilan, mengetik dan lain-lain lebih tepat digunakan metode bagian
- 3) Metode campuran antara keseluruhan dan bagian
Metode ini baik digunakan untuk bahan-bahan pelajaran yang skopnya sangat luas, atau sukar seperti misalnya tata buku, akunting dan bahan kuliah lainnya
- 4) Metode resitasi
Resitasi dalam hal ini berarti mengulangi atau mengucapkan kembali sesuatu yang telah dipelajari.
- 5) Jangka waktu belajar
Jangka waktu belajar yang produktif adalah antara 20-30 menit. Jangka waktu yang lebih dari 30 menit untuk belajar yang benar-benar memerlukan konsentrasi perhatian relatife kurang atau tidak produktif
- 6) Pembagiann waktu belajar
Menurut hokum jost tentang belajar 30 menit 2 x sehari selama 6 hari lebih baik dan produktif daripada sekali belajar 6 jam tanpa berhenti.
- 7) Membatasi kelupaan
Untuk mengatasi kelupaan perlu adanya suatu *review* atau ulangan untuk mengingatkan kembali tentang materi yang telah dipelajari.
- 8) Menghafal
Metode ini berguna terutama jika tujuannya untuk dapat menguasai serta mereproduksi kembali dengan cepat bahan-bahan pelajaran yang luas dalam waktu yang relatif singkat, seperti misalnya belajar untuk menghadapi ulangan semester.
- 9) Kecepatan belajar dalam hubunganya dengan ingatan
Kita mengenal istilah *quick learning means quick for getting*. Didalamnya terdapat korelasi negative antara kecepatan memperoleh

suatu pengetahuan dengan daya ingatan terhadap pengetahuan itu. Hasil eksperimen yang pernah dilakukan tidak mempunyai cukup bukti untuk menolak atau membenarkan generalisasi tersebut.

10) Retroactive inhibition

Kita telah mengetahui dari beberapa teori belajar yang telah dipelajari bahwa belajar merupakan suatu proses yang didalamnya terdapat asosiasi dan interrelasi antara berbagai pengalaman yang kemudian membentuk pola-pola pengertian atau pengetahuan yang terorganisasi didalam diri kita.

c. Cara mengetahui prestasi

Langkah yang dilakukan untuk mengetahui suatu prestasi yaitu dengan penilaian. Penilaian dilakukan oleh guru terhadap hasil pembelajaran untuk mengukur tingkat pencapaian kompetensi peserta didik, serta digunakan sebagai bahan penyusunan laporan kemajuan hasil belajar, dan memperbaiki proses pembelajaran. Dalam standar proses dijelaskan bahwa penilaian harus dilakukan secara konsisten, sistematis, dan terprogram dengan menggunakan tes dan nontes dalam bentuk tertulis atau lisan, pengamatan kinerja, pengukuran sikap, penilaian hasil karya berupa tugas, proyek dan/atau produk, portofolio, dan penilaian diri. Penilaian hasil pembelajaran menggunakan Standar Penilaian Pendidikan dan Panduan Penilaian Kelompok Mata Pelajaran (Permendiknas No.41 Tahun 2007)

Sedangkan pemerintah melalui BSNP mengeluarkan standar dalam melakukan penilaian untuk mengetahui prestasi belajar. Dalam standar penilaian dijelaskan bahwa penilaian pendidikan merupakan proses pengumpulan dan pengolahan informasi untuk menentukan pencapaian hasil belajar peserta didik (Permendiknas No 20 Tahun 2007). Penilaian tersebut dilakukan dengan cara ulangan harian, ulangan tengah semester maupun ulangan semesteran. Prinsip-

prinsip dalam penilaian meliputi beberapa hal diantaranya :

- 1) Sahih, berarti penilaian didasarkan pada data yang mencerminkan kemampuan yang diukur.
- 2) Objektif, berarti penilaian didasarkan pada prosedur dan kriteria yang jelas, tidak dipengaruhi subjektivitas penilai.
- 3) Adil, berarti penilaian tidak menguntungkan atau merugikan peserta didik karena berkebutuhan khusus serta perbedaan latar belakang agama, suku, budaya, adat istiadat, status sosial ekonomi, dan gender.
- 4) Terpadu, berarti penilaian oleh pendidik merupakan salah satu komponen yang tak terpisahkan dari kegiatan pembelajaran.
- 5) Terbuka, berarti prosedur penilaian, kriteria penilaian,
- 6) Menyeluruh dan berkesinambungan, berarti penilaian oleh pendidik mencakup semua aspek kompetensi dengan menggunakan berbagai teknik penilaian yang sesuai, untuk memantau perkembangan kemampuan peserta didik.
- 7) Sistematis, berarti penilaian dilakukan secara berencana dan bertahap dengan mengikuti langkah-langkah baku.
- 8) Beracuan kriteria, berarti penilaian didasarkan pada ukuran pencapaian kompetensi yang ditetapkan.
- 9) Akuntabel, berarti penilaian dapat dipertanggung-jawabkan, baik dari segi teknik, prosedur, maupun hasilnya.

(Permendiknas No 20 Tahun 2007).

Dalam penilaian pendidikan agar mendapatkan hasil penilaian yang tepat seorang pendidik harus mengetahui dan menguasai Teknik dan Instrumen dalam melakukan suatu penilaian. Teknik dan instrumen yang harus dikuasai oleh seorang pendidik sudah dijelaskan dalam Permendiknas No. 20 Tahun 2007 tentang standar penilaian. Teknik dan instrumen penilaian menurut permendiknas No. 20 Tahun 2007 adalah sebagai berikut :

- 1) Penilaian hasil belajar oleh pendidik menggunakan berbagai teknik penilaian berupa tes, observasi, penugasan perseorangan atau kelompok, dan bentuk lain yang sesuai dengan karakteristik kompetensi dan tingkat perkembangan peserta didik.
- 2) Teknik tes berupa tes tertulis, tes lisan, dan tes praktik atau tes kinerja.
- 3) Teknik observasi atau pengamatan dilakukan selama pembelajaran berlangsung dan/atau di luar kegiatan pembelajaran.

- 4) Teknik penugasan baik perseorangan maupun kelompok dapat berbentuk tugas rumah dan/atau proyek.
- 5) Instrumen penilaian hasil belajar yang digunakan pendidik memenuhi persyaratan (a) substansi, adalah merepresentasikan kompetensi yang dinilai, (b) konstruksi, adalah memenuhi persyaratan teknis sesuai dengan bentuk instrumen yang digunakan, dan (c) bahasa, adalah menggunakan bahasa yang baik dan benar serta komunikatif sesuai dengan taraf perkembangan peserta didik.
- 6) Instrumen penilaian yang digunakan oleh satuan pendidikan dalam bentuk ujian sekolah/madrasah memenuhi persyaratan substansi, konstruksi, dan bahasa, serta memiliki bukti validitas empirik.
- 7) Instrumen penilaian yang digunakan oleh pemerintah dalam bentuk UN memenuhi persyaratan substansi, konstruksi, bahasa, dan memiliki bukti validitas empirik serta menghasilkan skor yang dapat diperbandingkan antar sekolah, antardaerah, dan antartahun.

Penilaian yang digunakan dalam mengetahui prestasi belajar adalah Penilaian Kelas. Abdul majid dalam bukunya yang berjudul perencanaan pembelajaran menjelaskan penilaian kelas yaitu kegiatan yang dilakukan untuk memperoleh dan mengefektifkan informasi tentang hasil belajar siswa pada tingkat kelas selama dan setelah kegiatan belajar mengajar (Abdul Majid, 2008: 185). Data atau informasi dari penilaian berbasis kelas merupakan salah satu bukti yang dapat digunakan untuk mengukur keberhasilan suatu program pendidikan.

Selain pendapat-pendapat di atas ada pendapat lain tentang cara mengetahui prestasi belajar siswa salah satunya Arends dalam bukunya yang berjudul *learning to teach* menjelaskan bahwa untuk mengetahui prestasi belajar dapat dilakukan dengan cara mengevaluasi hasil belajar. Mengevaluasi adalah salah satu tipe proses kognitif dalam taksonomi bloom yang telah direvisi dan didefinisikan sebagai kemampuan untuk membuat penilaian berdasarkan kriteria atau standar (Arends, 2008: 225). Untuk mengetahui prestasi belajar siswa tersebut dapat dilakukan dengan melihat nilai raportnya, karena nilai dalam raport

merupakan rumusan terakhir yang diberikan oleh guru mengenai kemajuan atau prestasi belajar siswa selama masa tertentu. Nilai raport ini sendiri merupakan penggabungan nilai formatif, nilai kokulikuler, dan nilai sumatif yang telah diberikan pembobotannya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Sudjana (2010: 33) mengutip pendapat Bloom tentang hasil belajar yang dapat diperoleh oleh siswa sesudah belajar yaitu ranah kognitif, afektif dan psikomotorik. Ranah kognitif berhubungan dengan hasil belajar yang pencapaiannya melalui pengetahuan dan ketrampilan intelektual, sedangkan ranah afektif berhubungan dengan hasil belajar yang pencapaiannya melalui minat atau perhatian, sikap dan nilai-nilai, kemudian ranah psikomotorik berhubungan dengan hasil belajar yang pencapaiannya melalui ketrampilan manipulasi yang melibatkan otot-otot dan kekuatan fisik. Jadi, hasil belajar tersebut dapat disimpulkan sebagai hasil yang diperoleh setelah siswa memperoleh pengetahuan dari minat, perhatian, nilai-nilai dan ketrampilan memanipulasi (action).

5. Media Pembelajaran

a. Pengertian media

Kata media berasal dari bahasa latin medius yang secara harfiah berarti 'tengah' atau 'pengantar', media juga bisa diartikan pengantar pesan dari pengirim kepada penerima (Arsyad, 2011: 3). Sedangkan menurut Permendiknas No.40 Tahun 2008 bahwa media pendidikan adalah peralatan yang digunakan untuk membantu komunikasi dalam pembelajaran. Komunikasi dalam pembelajaran sering kali kurang memberikan kejelasan tentang pesan materi yang disampaikan

oleh guru kepada siswa. Pesan materi yang akan dikomunikasikan adalah isi ajaran atau didikan yang ada dalam kurikulum.

Arief Sadiman (2010: 6) dalam bukunya yang berjudul media pendidikan mengatakan bahwa media adalah perantara atau pengantar pesan dari pengirim ke penerima pesan. Definisi lain mengenai media yaitu alat bantu apa saja yang dapat dijadikan sebagai penyalur pesan guna mencapai tujuan pengajaran (Djamarah, 2006: 120). Penggunaan media pendidikan bertujuan untuk merangsang minat belajar siswa yang pada gilirannya akan meningkatkan keaktifan siswa dalam mengikuti kegiatan pembelajaran.

Media pendidikan hendaknya dapat dimanipulasi, dapat dilihat, didengar, dan dibaca. Apapun batasan yang diberikan, ada persamaan diantara batasan tersebut yaitu bahwa media adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, dan minat serta perhatian siswa sedemikian rupa sehingga proses belajar bisa terjadi (Raharjo, 2010: 7).

Berdasarkan pendapat-pendapat diatas maka dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah semua alat (bantu) atau benda yang digunakan dalam kegiatan belajar mengajar dengan maksud menyampaikan pesan (informasi) pembelajaran antara guru dengan peserta didik agar proses interaksi edukatif dapat berlangsung secara tepat guna dan berdayaguna.

b. Penggunaan media pembelajaran

Pemerolehan pengetahuan dan keterampilan, perubahan sikap dan perilaku dapat terjadi karena interaksi antara pengalaman baru dengan pengalaman yang pernah dialami sebelumnya. Menurut Bruner yang dikutip Arsyad (2011: 7) ada tiga tingkatan utama modus belajar, yaitu pengalaman langsung (*enactive*), pengalaman piktorial/gambar (*iconic*), dan pengalaman abstrak (*symbolic*). Ketiga tingkat pengalaman ini saling berinteraksi dalam upaya memperoleh pengalaman (pengetahuan, ketrampilan, atau sikap) yang baru.

Suwarna (2006: 128-129), mengemukakan beberapa manfaat praktis dari penggunaan media pengajaran di dalam proses belajar mengajar sebagai berikut.

- 1) Penyampaian materi pelajaran dapat diseragamkan.
Guru mungkin mempunyai penafsiran yang beraneka ragam tentang sesuatu hal. Melalui media, penafsiran yang beragam dapat diberi gambaran lebih jelas sehingga penyampaianya lebih seragam.
- 2) Proses pembelajaran menjadi lebih menarik.
- 3) Kualitas belajar siswa dapat ditingkatkan.
- 4) Proses pembelajaran dapat terjadi dimana saja dan kapan saja

Manfaat lain dari penggunaan media dijelaskan oleh Arief Sadiman (2010 : 17) dalam bukunya media pendidikan antara lain sebagai berikut :

- 1) Memperjelas penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat verbalistik (dalam bentuk kata-kata tertulis atau lisan belaka)
- 2) Mengatasi keterbatasan ruang , waktu dan daya indera, seperti misalnya :
 - a) Objek yang terlalu besar bisa digantikan dengan realita, gambar, film, film bingkai atau model.
 - b) Objek yang kecil dibantu dengan proyektor mikro, film bingkai, film atau gambar.
 - c) Gerak yang terlalu lambat atau terlalu cepat dapat dibantu dengan *timelapse* atau *high-speed photography*.
 - d) Kejadian atau peristiwa yang terjadi dimasa lampau bisa ditampilkan lagi lewat rekaman film, video, film bingkai, foto maupun secara verbal.
 - e) Objek yang terlalu kompleks misalnya mesin-mesin dapat disajikan dengan model diagram dan lain-lain.

- 3) Penggunaan media secara tepat dan bervariasi dapat mengatasi sikap pasif anak didik. Dalam hal ini media pendidikan berguna untuk :
 - a) Menimbulkan kegairahan belajar
 - b) Memungkinkan interaksi yang lebih langsung antara anak didik dengan lingkungan dan kenyataan
 - c) Memungkinkan anak didik belajar sendiri-sendiri menurut kemampuan dan minat yang dimilikinya.
- 4) Dengan sifat yang unik pada setiap siswa ditambah lagi dengan lingkungan dan pengalaman yang berbeda, sedangkan kurikulum dan materi pendidikan ditentukan sama untuk setiap siswa, maka guru banyak mengalami kesulitan bilamana semuanya itu harus diatasi sendiri. Hal ini akan lebih sulit bila latar belakang lingkungan guru dengan siswa berbeda. Masalah ini dapat diatasi dengan media pendidikan, yaitu dengan kemampuannya dalam :
 - a) Memberikan perangsang yang sama
 - b) Mempersamakan pengalaman
 - c) Menimbulkan persepsi yang sama.

Selain kegunaan diatas Rahardjito juga mengungkapkan kegunaan lain dari media pendidikan. Rahardjito (2010: 14) berpendapat bahwa media berguna untuk memberikan penafsiran yang sama tentang materi yang disampaikan sehingga penerimaan siswa tentang materi yang disampaikan bisa sama dengan bantuan media pendidikan.

c. Pemilihan media

Ditinjau dari kesiapan pengadaanya pemilihan media dikelompokkan menjadi dua jenis, yaitu media jadi karena sudah merupakan komoditi perdagangan dan terdapat dipasaran luas dalam keadaan siap pakai, dan media rancangan karena perlu dirancang dan dipersiapkan secara khusus untuk maksud dan tujuan pembelajaran tertentu (Arief Sadiman, 2010: 83). Masing-masing media memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing sehingga kita sebagai seorang pendidik harus mampu memilih media yang tepat dalam penyampaian suatu materi.

Dalam pemilihan media ada beberapa kriteria yang patut diperhatikan dalam memilih media seperti yang di sebutkan oleh Djamarah dan Zain (2006:

130) kriteria-kriteria tersebut ialah :

- 1) Sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai.
- 2) Tepat untuk mendukung isi pelajaran yang sifatnya fakta, konsep, prinsip, atau generalisasi.
- 3) Praktis, luwes, dan bertahan.
- 4) Guru terampil menggunakannya.
- 5) Pengelompokan sasaran.
- 6) Mutu teknis.

Rahardjo (2010: 84) dalam buku media pendidikan menjelaskan bahwa dalam pemilihan suatu media juga diperlukan pertimbangan-pertimbangan khusus. Beberapa penyebab orang memilih media antara lain : (a) bermaksud mendemonstrasikannya sendiri seperti halnya pada saat kuliah tentang media, (b) merasa sudah akrab dengan media tersebut, misalnya seorang dosen yang sudah akrab dengan media tersebut misalnya media tranparansi, (c) ingin memberikan gambaran atau penjelasan yang lebih konkret, dan (d) merasa bahwa media dapat berbuat lebih dari yang bisa dilakukannya. Jadi dasar pertimbangan dalam pemilihan media sangatlah sederhana yaitu memenuhi kebutuhan atau mencapai tujuan yang diinginkan atau tidak. Seperti diungkapkan Mc. Connel dalam buku media pendidikan yang ditulis Arief Sadiman tahun 2010 hal 84 mengatakan bila media itu sesuai maka pakailah,” *If The Medium Fits, Use It*”.

Selain memperhatikan fungsi kegunaan dari media dalam pemilihan media juga bisa menggunakan beberapa pertanyaan seperti diungkapkan Anung Haryono (2010: 85) dalam bukunya berjudul Media Pendidikan, pertanyaan-pertanyaan yang dapat diajukan dalam pemilihan media adalah sebagai berikut :

- 1) Apakah media yang bersangkutan relevan dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai ?
- 2) Apakah ada sumber informasi, catalog, dan sebagainya mengenai media yang bersangkutan ?
- 3) Apakah perlu dibentuk tim untuk interview yang terdiri dari para calon pemakai ?
- 4) Apakah ada media dipasaran yang telah divalidasi ?
- 5) Apakah media yang bersangkutan boleh direview terlebih dahulu ?
- 6) Apakah tersedia format review yang sudah dibakukan?

Selain pertimbangan dengan pertanyaan tersebut di atas Profesor Ely dalam kuliahnya di Fakultas Pascasarjana IKIP Malang tahun 1982 mengatakan bahwa pemilihan media seyogyanya tidak terlepas dari konteksnya bahwa media merupakan komponen dari sistem instruksional secara keseluruhan (Rahardjito, 2010: 85). Karena itu, meskipun tujuan dan isinya sudah diketahui, factor-faktor lain seperti karakteristik siswa, strategi belajar-mengajar, organisasi kelompok belajar, alokasi waktu dan sumber, serta prosedur penilainya juga perlu dipertimbangkan.

d. Media Pembelajaran Berbentuk Modul

Bahan ajar cetak dapat ditampilkan dalam berbagai bentuk. Jika bahan ajar cetak tersusun dengan baik maka bahan ajar akan mendatangkan beberapa keuntungan seperti diungkapkan oleh Steffen Peter Ballstaed, yaitu:

- 1) Bahan tertulis biasanya menampilkan daftar isi, sehingga memudahkan guru untuk menunjukan kepada peserta didik bagian mana yang sedang dipelajari.
- 2) Biaya pengadaanya relatif sedikit
- 3) Bahan tertulis lebih cepat digunakan dan dapat dengan mudah dipindah-pindahkan.

(Abdul Majid, 2008: 175)

Media cetak berupa modul merupakan media pembelajaran yang dapat digunakan secara mandiri karena di dalamnya telah dilengkapi petunjuk untuk belajar sendiri. Sehingga peserta didik dapat melakukan kegiatan belajar tanpa harus didampingi oleh seorang pengajar. Modul berisi materi, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi sehingga bahasa yang digunakan seolah-olah guru yang sedang memberikan pengajaran kepada murid-muridnya. Maka dari itulah, media ini sering disebut bahan instruksional mandiri (Suprawoto, 2008: 1).

Media cetak berupa modul memiliki tujuan pembelajaran agar siswa berhasil menguasai bahan pelajaran sesuai dengan indikator yang telah ditetapkan. (I Wayan Satyasa, 2009: 9). Selain itu tujuan pembelajaran dengan modul juga diungkapkan oleh Nasution (1984: 204)) yaitu membuka kesempatan bagi siswa untuk belajar menurut kecepatan masing-masing. Pembelajaran dengan modul juga member kesempatan bagi siswa untuk menurut cara masing-masing, oleh sebab itu mereka menggunakan teknik yang berbeda-beda dalam memecahkan masalah tertentu berdasarkan latar belakang pengetahuan dan kebiasaan masing-masing.

6. Tinjauan Modul Sebagai Bahan Ajar

a. Pengertian Modul

Bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru/instruktur dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar (Abdul majid, 2008: 173). Bahan ajar yang dimaksud dapat berupa bahan tertulis maupun bahan tidak tertulis. Sebuah bahan ajar harus mencakup beberapa hal diantaranya

- 1) Petunjuk belajar (petunjuk siswa/guru)

- 2) Kompetensi yang ingin dicapai
- 3) Informasi pendukung
- 4) Latihan-latihan
- 5) Petunjuk kerja, dapat berupa Lembar Kerja (LK)
- 6) Evaluasi

(Abdul Majid, 2008: 174)

Bahan ajar disini dapat berupa modul. Modul merupakan suatu unit program pengajaran yang disusun dalam bentuk tertentu untuk keperluan belajar. Menurut makna istilah asalnya modul adalah alat ukur yang lengkap, merupakan unit yang dapat berfungsi secara mandiri, terpisah, tetapi juga dapat berfungsi sebagai kesatuan dari keseluruhan unit lainnya. (Sudjana dan Rivai, 2007: 132)

Menurut Joko Sutrisno dalam bukunya Teknik Penyusunan Modul (2008: 12) modul merupakan salah satu bentuk bahan ajar yang dikemas secara utuh dan sistematis, didalamnya memuat seperangkat pengalaman belajar yang terencana dan didesain untuk membantu peserta didik menguasai tujuan belajar yang spesifik. Modul minimal memuat tujuan pembelajaran, materi/substansi belajar dan evaluasi. Modul berfungsi sebagai sarana belajar yang bersifat mandiri, sehingga peserta didik dapat belajar sesuai dengan kecepatan masing-masing.

Definisi lain mengenai modul dijelaskan oleh Abdul Majid (2008 : 176) yaitu sebuah buku yang ditulis dengan tujuan agar peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru, sehingga modul berisi paling tidak tentang segala komponen dasar bahan ajar yang telah disebutkan sebelumnya. Sebuah modul akan bermakna kalau peserta didiknya dapat dengan mudah menggunakannya. Pembelajaran dengan sebuah modul memungkinkan peserta didik yang memiliki kecepatan tinggi dalam belajar akan lebih cepat

menyelesaikan satu atau lebih kompetensi dasar dibandingkan dengan peserta didik lainya. Dengan demikian modul harus menggambarkan kompetensi dasar yang ingin dicapai, disajikan dengan menggunakan bahasa yang baik, menarik dilengkapi dengan ilustrasi.

Meskipun dalam penyusunan modul ada batasan-batasan yang tidak sama namun ada kesamaan pendapat bahwa modul itu merupakan suatu paket kurikulum yang disediakan untuk belajar sendiri (Nasution, 1984: 205). Setelah melihat pendapat diatas dapat disimpulkan modul adalah suatu bahan ajar cetak yang dirancang untuk dapat dipelajari secara mandiri. Sedangkan bahan ajar sendiri adalah seperangkat sarana atau alat pembelajaran yang berisikan materi pelajaran, metode, batasan-batasan dan cara mengevaluasi yang didesain secara sistematis dan menarik dalam rangka mencapai tujuan yang diharapkan.

b. Proses penyusunan modul

Modul pembelajaran disusun berdasarkan prinsip-prinsip pengembangan suatu modul. Meliputi analisis kebutuhan, pengembangan desain modul implementasi, penilaian, evaluasi, dan validasi. Pengembangan desain modul dilakukan dengan tahapan yaitu menetapkan strategi pembelajaran dan media, memproduksi modul, dan mengembangkan perangkat penilaian. Dengan demikian modul disusun berdasarkan desain yang telah ditetapkan. Dalam konteks ini, desain modul ditetapkan berdasarkan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran. Pengembangan modul hendaknya memperhatikan berbagai prinsip yang membuat modul tersebut dapat memenuhi tujuan penyusunan (Suprawoto, 2008: 3)

Menurut Surya Darma (2008: 12) dalam bukunya yang berjudul Proses Penyusunan Modul menjelaskan proses penyusunan modul meliputi beberapa tahapan yaitu :

1) Analisis kebutuhan.

Kegiatan menganalisis silabus dan RPP untuk memperoleh informasi modul yang dibutuhkan siswa dalam mempelajari kompetensi yang telah diprogramkan. Tujuan analisis kebutuhan modul mengidentifikasi dan menetapkan jumlah dan judul modul yang dikembangkan.

2) Penyusunan Draf.

Proses penyusunan dan pengorganisasian materi pembelajaran dari suatu kompetensi atau sub kompetensi menjadi satu kesatuan yang sistematis.

3) Validasi.

Validasi bertujuan untuk memperoleh pengakuan atau pengesahan kesesuaian modul dengan kebutuhan sehingga modul tersebut layak dan cocok digunakan dalam pembelajaran. Validasi dimintakan dari seorang ahli materi, ahli media, guru mata pelajaran, dan respon siswa.

4) Uji coba

Uji coba modul berfungsi untuk mengetahui keterlaksanaan dan manfaat modul dalam pembelajaran. Dari uji coba diharapkan mendapatkan masukan sebagai bahan penyempurnaan modul yang diuji cobakan. Terdapat dua macam uji coba yaitu uji coba kelompok kecil dan uji coba kelompok besar.

5) Revisi.

Revisi atau perbaikan merupakan proses penyempurnaan modul setelah memperoleh masukan dari kegiatan uji coba dan validasi. Kegiatan revisi modul bertujuan untuk melakukan finalisasi atau penyempurnaan akhir yang komparatif terhadap modul, sehingga modul siap diproduksi sesuai saran dengan masukan yang diperoleh dari kegiatan sebelumnya.

Secara teoritis penyusunan modul diawali dengan perumusan tujuan, akan tetapi dalam praktiknya sering dimulai dengan penentuan topik dan bahan pelajaran yang dapat dipecahkan dalam bagian-bagian yang lebih kecil yang akan dikembangkan menjadi modul. Baru sebagai langkah kedua dirumuskan tujuan-tujuan modul yang berkenaan dengan bahan yang perlu dikuasai (Nasution, 1984:218)

Menurut Joko Sutrisno (2008: 12-16) dalam bukunya yang berjudul proses penyusunan modul, dijelaskan agar modul memiliki fungsi dan peran dalam pembelajaran yang efektif, modul pembelajaran harus memperhatikan beberapa elemen yang menyusunnya, yaitu: format, organisasi, daya tarik, ukuran huruf, spasi kosong, dan konsistensi. Adapun penjelasannya adalah sebagai berikut:

1) Format

a) Gunakan format kolom (tunggal atau multi) yang proporsional.

Penggunaan kolom tunggal atau multi harus sesuai dengan bentuk dan ukuran kertas yang digunakan. Jika menggunakan kolom multi,

hendaknya jarak dan perbandingan antar kolom secara proporsional.

b) Gunakan format kertas (vertikal atau horisontal) yang tepat.

Penggunaan format kertas secara vertikal atau horizontal harus memperhatikan tata letak dan format pengetikan.

c) Gunakan tanda-tanda (*icon*) yang mudah ditangkap dan bertujuan untuk menekankan pada hal-hal yang dianggap penting atau khusus. Tanda dapat berupa gambar, cetak tebal, cetak miring atau lainnya.

2) Organisasi

a) Tampilkan peta/bagan yang menggambarkan cakupan materi yang akan dibahas dalam modul.

b) Organisasikan isi materi pembelajaran dengan urutan dan susunan yang sistematis, sehingga memudahkan siswa memahami materi pembelajaran.

c) Susun dan tempatkan naskah, gambar dan ilustrasi sedemikian rupa sehingga informasi mudah mengerti oleh siswa.

d) Organisasikan antarbab, antarunit dan antarparagraf dengan susunan dan alur yang memudahkan siswa memahaminya.

e) Organisasikan antar judul, subjudul dan uraian yang mudah diikuti oleh siswa.

3) Daya Tarik

- a) Bagian sampul (cover) depan, dengan mengkombinasikan warna, gambar (ilustrasi), bentuk dan ukuran huruf yang serasi.
 - b) Bagian isi modul dengan menempatkan rangsangan-rangsangan berupa gambar atau ilustrasi, pencetakan huruf tebal, miring, garis bawah atau warna.
 - c) Tugas dan latihan dikemas sedemikian rupa sehingga menarik.
- 4) Bentuk dan Ukuran Huruf
- a) Gunakan bentuk dan ukuran huruf yang mudah dibaca sesuai dengan karakteristik umum siswa.
 - b) Gunakan perbandingan huruf yang proporsional antar judul, sub judul dan isi naskah.
 - c) Hindari penggunaan huruf kapital untuk seluruh teks, karena dapat membuat proses membaca menjadi sulit.
- 5) Ruang (Spasi kosong)
- Penempatan ruang kosong dapat dilakukan di beberapa tempat seperti:
- a) Ruangan sekitar judul bab dan subbab.
 - b) Batas tepi (margin) batas tepi yang luas memaksa perhatian siswa untuk masuk ke tengah-tengah halaman.
 - c) Spasi antar kolom semakin lebar kolomnya semakin luas spasi diantaranya.
 - d) Pergantian antar paragraf dan dimulai dengan huruf kapital.
 - e) Pergantian antar bab atau bagian
- 6) Konsistensi

- a) Gunakan bentuk dan huruf secara konsisten dari halaman kehalaman. Usahakan agar tidak menggabungkan beberapa cetakan dengan bentuk dan ukuran huruf yang terlalu banyak variasi.
- b) Gunakan jarak spasi konsisten. Jarak antar judul dengan baris pertama, antara judul dengan teks utama. Jarak baris atau spasi yang tidak sama sering dianggap buruk, tidak rapih.
- c) Gunakan tata letak pengetikan yang konsisten, baik pola pengetikan maupun margin/batas-batas pengetikan.

Dari penjelasan diatas bahwa Penyusunan modul yang baik harus bisa memenuhi syarat-syarat yang termuat diatas karena modul pembelajaran yang bagus adalah menarik, jelas, dapat dibaca dan dapat dipahami isi materinya oleh siswa. Sehingga siswa bisa termotivasi untuk belajar.

c. Tujuan Pengajaran dengan Modul

Penggunaan modul dalam kegiatan belajar mengajar bertujuan agar tujuan pendidikan bisa dicapai secara efektif dan efisien. Para siswa dapat mengikuti program pengajaran sesuai dengan kecepatan dan kemampuan sendiri, lebih banyak belajar mandiri, dapat mengetahui hasil belajar sendiri, menekankan penguasaan bahan pelajaran secara optimal (*mastery learning*), yaitu dengan tingkat penguasaan 80%.

Sedangkan tujuan digunakan modul adalah sebagai berikut :

- 1) Membuka kesempatan bagi siswa untuk belajar menurut kecepatannya masing-masing.
- 2) Memberikan kesempatan bagi siswa untuk belajar menurut caranya masing-masing, oleh sebab mereka menggunakan teknik yang

berbeda-beda untuk memecahkan masalah tertentu berdasarkan latar belakang pengetahuan dan kebiasaan masing-masing.

- 3) Memberi pilihan dari sejumlah besar topik dalam rangka suatu mata pelajaran, mata kuliah, bidang studi atau disiplin bila kita anggap bahwa pelajar tidak mempunyai pola minat yang sama atau motivasi yang sama untuk mencapai tujuan yang sama.
- 4) Memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengenal kelebihan dan kekurangannya dan memperbaiki kelemahannya melalui modul remedial, ulangan-ulangan atau variasi dalam cara belajar.

(Sudjana dan Rivai, 2010: 133)

d. Karakteristik Modul

Sesuai dengan pedoman penulisan modul yang dikeluarkan oleh Direktorat Pendidikan Dasar dan Menengah Departemen Pendidikan Nasional Tahun 2008 (Joko Sutrisno, 2008: 4-7), maka modul yang dikembangkan harus mampu meningkatkan motivasi dan efektifitas penggunaannya. Modul tersebut harus memperhatikan karakteristik modul, yaitu :

- 1) *Self instructional*
Modul bertujuan supaya peserta didik mampu belajar mandiri, sehingga ketergantungan kepada orang lain dapat dikurangi atau malah dihilangkan. Modul tersebut akan memudahkan peserta didik belajar secara tuntas dengan memberikan materi pembelajaran yang dikemas dalam unit-unit atau kegiatan yang lebih spesifik.
- 2) *Self contained*
Seluruh materi pembelajaran dari satu kompetensi atau subkompetensi yang dipelajari terdapat di dalam satu modul secara utuh. Tujuannya adalah memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mempelajari materi pembelajaran secara tuntas, karena materi belajar dikemas kedalam satu kesatuan yang utuh.
- 3) *Stand Alone* (Berdiri sendiri)
Modul dapat berdiri sendiri, yaitu modul yang dikembangkan tidak bergantung pada bahan ajar lain atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan bahan ajar lain.
- 4) *Adaptif*
Modul hendaknya dapat menyesuaikan terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, fleksibel digunakan di berbagai tempat, serta isi materi pembelajaran dan perangkat lunaknya dapat digunakan sampai kurun waktu tertentu.

- 5) *User Friendly* (Bersahabat atau akrab)
Modul bersahabat dengan pemakai, setiap intruksi dan paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya, termasuk kemudahan pemakai dalam merespon, mengakses sesuai dengan keinginan.

7. Tinjauan Singkat mesin bubut CNC

a. Pengertian Mesin Bubut CNC

Menurut Lilih, dkk (2000: 2) mesin bubut CNC merupakan suatu mesin yang proses kerjanya dikontrol oleh komputer, sehingga semua gerakan akan berjalan secara otomatis sesuai dengan perintah program yang diberikan. Dengan program yang sama mesin bubut CNC dapat diperintahkan untuk mengulangi proses pelaksanaan program secara terus menerus. Bahasa yang digunakan untuk mengoperasikannya yaitu bahasa numerik yang memiliki arti sebagai bahasa angka dan huruf (Emrizal, 2008: 5).

Menurut Ryan,V (2009) di <http://www.technologystudent.com> menjelaskan CNC berarti *Computer Numerical Control*. Ini berarti komputer mengubah desain yang dihasilkan oleh perangkat lunak *Computer Aided Desain* (CAD), menjadi angka. Angka-angka ini dapat dianggap sebagai koordinat grafik dan mereka mengontrol pergerakan pahat. Dengan cara ini komputer mengendalikan proses penyayatan dan membentuk material menjadi produk yang diinginkan.

Bernadus Sentot Wijanarko (2012: 14) dalam Ringkasan Disertasinya menjelaskan mesin CNC adalah mesin yang sangat kompleks, karena merupakan gabungan antara mesin perkakas konvensional dan sistem kontrol numerik yang dikendalikan komputer, sehingga perangkat lunak mesin CNC virtual sangat sesuai

untuk pembelajaran kompetensi teknik pemesinan CNC. Perangkat lunak disini dapat menggunakan simulator yang programnya sama dengan mesin CNC yang dimiliki sekolah. Dengan simulator ini siswa akan lebih mudah mengenal CNC mengingat pentingnya pelajaran CNC di SMK.

CNC Dasar merupakan salah satu mata pelajaran yang harus ditempuh siswa di SMK Muhammadiyah 1 Salam kompetensi keahlian teknik pemesinan. Mata pelajaran ini diberikan dalam bentuk pembelajaran teori dan praktik, oleh karena itu siswa dituntut untuk mengetahui prinsip-prinsip atau cara kerja mesin CNC terlebih dahulu sebelum praktik menggunakan mesin CNC. Dalam silabus CNC Dasar di SMK Muhammadiyah 1 Salam terdapat beberapa standar kompetensi yang harus ditempuh, antara lain

Tabel 1. SKKD Teknik Pemesinan (Permendiknas No. 28 Tahun 2009)

Standar kompetensi	Kompetensi Dasar
1 Mengeset mesin dan program mesin NC/CNC	<ul style="list-style-type: none"> • Mendiskripsikan instruksi kerja • Memasang <i>fixture</i>/perlengkapan/ alat pemegang • Melakukan pemeriksaan awal • Melakukan pengaturan mesin CNC (<i>numerical control/ computer numerical control</i>) • Menginstruksi operator mesin • Mengganti <i>tooling</i> yang rusak
2 Memprogram mesin NC/CNC(Dasar)	<ul style="list-style-type: none"> • Mengenal bagian – bagian program mesin CNC • Menulis program mesin mesin CNC • Melaksanakan lembar penulisan operasi mesin NC/CNC • Menguji coba program
3 Mengoperasikan mesinNC/CNC(Dasar)	<ul style="list-style-type: none"> • Mendiskripsikan instruksi kerja • Melakukan pemeriksaan awal • Mengoperasikan mesin CNC • Mengawasi kerja mesin/proses CNC

Menurut Iron, I. (2008) di <http://ezinearticles.com/?CNC-Machinist---CNC-Operator&id=1589696> sebelum siswa mengoperasikan mesin bubut CNC ada

beberapa keterampilan yang harus dikuasai oleh siswa, keterampilan tersebut antara lain :

- 1) Siswa harus menjadi pemecah masalah untuk dapat memecahkan masalah mesin jika terjadi kesalahan.
- 2) Siswa perlu memahami mesin CNC yang mereka kerjakan dan tahu kemampuan dan keterbatasannya.
- 3) Siswa harus memahami proses CNC dan bagaimana cara kerjanya secara keseluruhan dengan jenis mesin yang mereka butuhkan untuk menghasilkan.
- 4) Siswa harus mampu mengidentifikasi dan menggunakan berbagai kode.
- 5) Siswa harus mampu mengidentifikasi, menemukan dan menggunakan berbagai alat yang mungkin perlu digunakan pada mesin mereka.
- 6) Siswa juga harus memiliki bakat mekanik dalam bekerja dengan berbagai mesin.

b. Gambaran tentang modul mesin bubut CNC dengan sistem kontrol sinumerik 802S

Modul mesin bubut CNC dengan sistem kontrol sinumerik 802 S berisi materi yang telah disesuaikan dengan SKKD kompetensi keahlian teknik pemesinan sehingga diharapkan siswa akan dapat mencapai kompetensi yang telah ditentukan oleh sekolah. Dalam modul tersebut siswa akan diberi materi tentang mesin bubut CNC meliputi beberapa materi pembelajaran. Materi tersebut antara lain sebagai berikut:

Pembelajaran ke 1. Berisi materi tentang penjelasan mesin bubut CNC. Dalam pembelajaran pertama siswa diberi materi ajar meliputi mengartikan mesin CNC, menjelaskan jenis mesin bubut CNC, dan menyebutkan bagian-bagian mesin bubut CNC.

Pembelajaran ke 2. Berisi materi tentang menghidupkan mesin bubut CNC. Menghidupkan mesin bubut CNC meliputi beberapa tahap yaitu : menghubungkan dengan arus listrik, tuas pompa oli ditarik sebanyak tiga kali, saklar utama mesin diposisikan pada posisi ON, kunci *power supply* dinyalakan dengan menarik tuas *push*. Setelah menghidupkan mesin langkah selanjutnya mereferent sumbu X dan Z, serta mereferent *spindle*. Langkah terakhir yaitu mematikan mesin bubut CNC.

Pembelajaran ke 3. Berisi materi tentang melakukan *setting* benda kerja, pahat, dan *zero offset* mesin bubut CNC. Materi yang diajarkan meliputi memahami persyaratan kerja mesin bubut CNC, memahami macam-macam pahat yang digunakan, dan setting pahat dan pemindahan.

Pembelajaran ke 4. Berisi materi tentang menulis program di mesin bubut CNC. Materi tersebut meliputi : menjelaskan dasar pemrograman, menulis dasar pemrograman serta menulis program di mesin bubut CNC.

Pembelajaran ke 5. Berisi materi tentang mengoperasikan mesin bubut CNC. Materi yang diajarkan meliputi menulis program di mesin bubut CNC, pengecekan program yang telah ditulis di mesin bubut CNC, menjalankan program tanpa benda kerja, dan menjalankan program untuk membuat benda kerja.

H. Penelitian yang Relevan

1. Bernardus Sentot Wijnarka (2012) dalam penelitiannya yang berjudul Pengembangan Modul dan Pembelajaran Kompetensi Kejuruan Teknik Pemesinan CNC SMK. Penelitian tersebut bertujuan untuk: (1) menganalisis pelaksanaan pembelajaran kompetensi kejuruan teknik pemesinan CNC di SMK dalam meningkatkan kompetensi siswa, (2) menghasilkan modul pembelajaran teknik pemesinan CNC untuk proses pembelajaran di SMK yang sesuai dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar, dan (3) menganalisis fisibilitas dan keefektivan modul dan pembelajaran kompetensi kejuruan teknik pemesinan CNC hasil pengembangan.

Dari penelitiannya tersebut didapatkan hasil yang menunjukkan: (1) pembelajaran kompetensi kejuruan teknik pemesinan CNC di empat lokasi penyelenggara pembelajaran teknik pemesinan CNC menunjukkan bahwa pembelajaran yang diterapkan belum dapat meningkatkan kompetensi siswa sesuai SKKD; (2) telah dihasilkan modul pembelajaran teknik pemesinan CNC yang memiliki karakteristik: dapat digunakan sebagai bahan ajar mandiri maupun kelompok, terdiri dari lima materi yang diurutkan sesuai dengan pengoperasian mesin CNC, pada setiap materi diakhiri dengan soal latihan dan tugas sesuai dengan tujuan masing-masing materi; (3) modul dan pembelajaran hasil pengembangan fisibel dan efektif dalam meningkatkan kompetensi siswa sesuai dengan tuntutan kurikulum berbasis kompetensi. Tiga buah standar kompetensi serta KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal) bisa dicapai oleh siswa setelah menerapkan modul dan pembelajaran hasil pengembangan.

2. Wibisono (2010), meneliti mengenai implementasi model pembelajaran kooperatif *jigsaw* dan pemberdayaan berpikir melalui pertanyaan (PBMP) dalam meningkatkan motivasi berprestasi dan prestasi belajar mata pelajaran mesin CNC bagi siswa SMK. Hasil penelitiannya adalah: siswa merasa senang dan termotivasi belajar dengan menggunakan strategi kooperatif *jigsaw* dan PBMP, prestasi belajar siswa mengalami peningkatan skor dari 35,28 menjadi 67,14 pada siklus I, dan prestasi belajar siswa meningkat dari skor 45 menjadi 82,42 pada siklus II.
3. Bambang (2006), meneliti tentang model pengajaran berdeferensiasi berbasis materi pembelajaran individual dalam rangka meningkatkan efektivitas pembelajaran CNC berbasis kompetensi. Hasil penelitian menunjukkan: model pembelajaran berdeferensiasi mampu meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam latihan membuat program CNC, dalam skor tes pembuatan program terjadi peningkatan peserta didik yang bisa membuat program dari 15,38% menjadi 30,69%.
4. Muhammad Taufik (2010), meneliti tentang pengaruh pembelajaran berbantuan komputer menggunakan software CAD/CAM dan motivasi berprestasi terhadap hasil belajar memprogram mesin frais CNC. Hasil penelitian menunjukkan: (1) rata-rata hasil belajar kelompok pembelajaran berbantuan komputer menggunakan MasterCam dan EDV 754 lebih tinggi dari pada kelompok pembelajaran konvensional baik untuk siswa yang memiliki motivasi tinggi maupun rendah, dan (2) siswa yang memiliki motivasi berprestasi tinggi pada kelompok pembelajaran berbantuan

komputer memiliki peningkatan skor yang lebih tinggi dari pada kelompok yang memiliki motivasi berprestasi rendah.

5. Yayat (2010) meneliti implementasi RPP berbasis kompetensi pada pembelajaran kompetensi dasar menulis program CNC. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat penguasaan siswa terhadap kompetensi dasar menulis program CNC melalui implementasi RPP berbasis kompetensi tergolong kategori cukup, dan tingkat penguasaan siswa tersebut pada aspek kognitif, psikomotorik dan afektif tergolong pada kategori sedang.
6. Brury Triyono (2006) dalam penelitiannya menghasilkan temuan bahwa penggunaan strategi simulasi berbasis komputer pada pembelajaran mesin perkakas CNC dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik lebih tinggi dari pada strategi pembelajaran konvensional dengan menggunakan mesin CNC yang sebenarnya.

I. Kerangka Pikir

Berdasarkan pengamatan dan observasi, prestasi belajar siswa pada mata pelajaran CNC Dasar masih belum maksimal. Belum maksimalnya prestasi belajar siswa dikarenakan : 1) Materi yang disampaikan pada mata pelajaran CNC Dasar berbeda dengan Mesin CNC yang dimiliki oleh SMK Muhammadiyah 1 Salam. Mesin yang dimiliki oleh SMK Muhammadiyah 1 Salam yaitu mesin bubut CNC dengan sistem kontrol Sinumerik 802S, sedangkan materi yang diajarkan disana yaitu Materi Mesin bubut CNC tipe Emco TU-2A. 2) Mesin bubut CNC dengan sistem kontrol Sinumerik 802S jarang digunakan dalam pembelajaran. 3) Prestasi belajar siswa yang masih dalam batas angka standar

kelulusan minimum saja. 4) Siswa masih mengandalkan guru sebagai satu-satunya sumber informasi dalam belajar. 5) Belum adanya Modul ataupun materi mesin bubut CNC dengan sistem kontrol Sinumerik 802S untuk mata pelajaran CNC dasar. Sehingga tujuan kompetensi dasar yang telah ditetapkan belum bisa tercapai

Dari uraian-uraian di atas, agar proses pembelajaran dapat berjalan optimal dan mengarah pada tujuan dalam kurikulum maka guru harus mempunyai strategi pembelajaran yang mendukung proses belajar siswa. Media dan bahan ajar merupakan komponen yang tidak terpisahkan dari kegiatan belajar mengajar agar pembelajaran dapat berjalan optimal. Penggunaan media dan bahan ajar yang tepat dapat mendorong aktivitas belajar siswa sehingga meningkatkan prestasi hasil belajar. Media atau bahan ajar yang dapat digunakan salah satunya adalah modul.

Modul pembelajaran CNC Dasar merupakan salah satu bentuk bahan ajar cetak yang dapat digunakan agar proses pembelajaran dapat berjalan secara optimal. Dalam belajar mandiri siswa perlu sumber belajar yang sesuai dengan karakter dan tujuan pembelajaran. Dari pada itu maka disusunlah modul pembelajaran CNC Dasar yang diharapkan dapat membantu para siswa dalam proses belajar.

Modul pembelajaran CNC Dasar berisi materi-materi, soal-soal latihan beserta penyelesaiannya. Materi tersebut disusun sesuai dengan silabus yang telah ditetapkan oleh sekolah. Jadi materi modul pembelajaran CNC Dasar disusun disesuaikan dengan kurikulum sistem pendidikan SMK. Selain materi, modul juga

dilengkapi latihan-latihan soal. Latihan soal tersebut digunakan sebagai latihan siswa untuk mengetahui seberapa dalam materi yang telah dipelajari. Sehingga modul tersebut dapat menjadi sumber belajar bagi peserta didik untuk mencapai kompetensi

D. Pertanyaan Penelitian

1. Bagaimana peningkatan aktivitas siswa dalam aspek kepatuhan mengerjakan evaluasi pada modul ?
2. Bagaimana peningkatan aktivitas siswa dalam aspek kepatuhan mencatat materi tambahan ?
3. Bagaimana peningkatan aktivitas siswa dalam aspek keberanian menyajikan temuannya di depan kelas ?
4. Bagaimana peningkatan aktivitas siswa dalam aspek keberanian siswa dalam menjawab pertanyaan dari guru ?
5. Bagaimana peningkatan aktivitas siswa dalam aspek kerjasama dalam pembagian tugas?
6. Bagaimana peningkatan aktivitas siswa dalam aspek kerjasama dalam menyelesaikan praktik ?
7. Bagaimana peningkatan aktivitas siswa dalam aspek perhatian siswa pada saat guru menerangkan ?
8. Bagaimana peningkatan aktivitas siswa dalam aspek perhatian siswa pada saat siswa lain berpendapat?
9. Bagaimanakah peningkatan kompetensi siswa dalam pembelajaran CNC dasar?

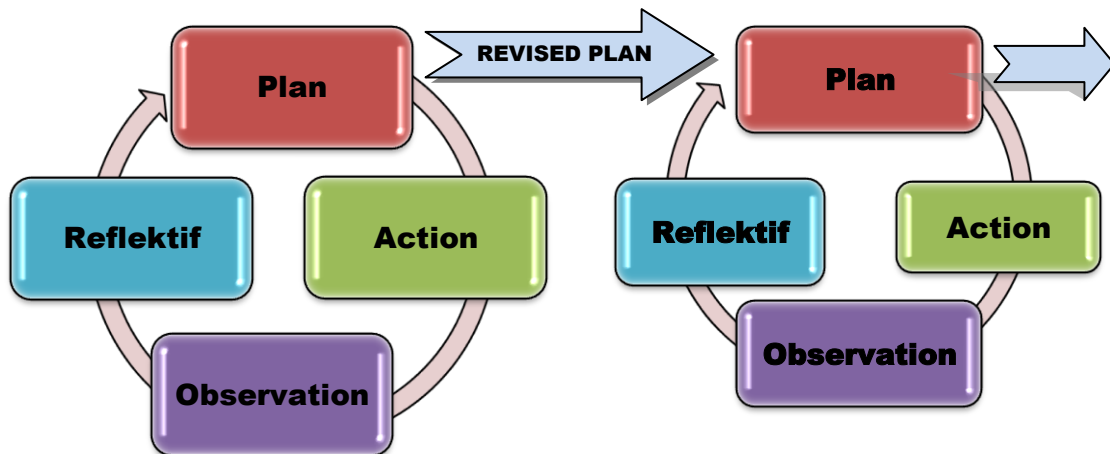
10. Bagaimanakah peningkatan prestasi siswa dalam pembelajaran CNC dasar?

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah Penelitian Tindakan Kelas (PTK) secara kolaboratif. Dalam bentuk penelitian tindakan ini, guru dilibatkan sejak proses identifikasi masalah, rencana solusi masalah, pelaksanaan tindakan, monitoring, evaluasi dan penyimpulan hasil. Guru sebagai praktisi pembelajaran, peneliti sebagai perancang dan pengamat yang kritis.

Penelitian Tindakan Kelas (PTK) model kemmis ini direncanakan akan dilaksanakan dalam tiga siklus. Setiap siklus ada empat tahapan yaitu perencanaan, tindakan, pengamatan, dan refleksi.



Gambar 1. Siklus Model Kemmis (Sukardi, 2011: 215)

B. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober 2012 s/d selesai di kelas XII MPA program keahlian teknik pemesinan SMK Muhammadiyah 1 Salam. Jadwal pelaksanaan penelitian disesuaikan dengan jadwal pelajaran CNC dasar di kelas XII MPA program keahlian teknik pemesinan SMK Muhammadiyah 1 Salam.

C. Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah siswa kelas XII SMK Muhammadiyah 1 Salam, yang berjumlah 16 siswa. Objek penelitian ini sangat heterogen dilihat dari kemampuannya, yakni ada yang kemampuannya tinggi, sedang, rendah dan sangat rendah.

D. Desain Penelitian

Sebelum mengadakan penelitian, peneliti menyusun perangkat pembelajaran CNC dasar, yakni dengan memanfaatkan modul untuk siswa yang disusun mahasiswa yang dikonsultasikan dengan dosen pembimbing dan guru CNC Dasar dan disempurnakan melalui uji materi oleh ahli materi. Proses penyusunan modul ini melalui tahap-tahap berikut ini.

1. Peneliti mengumpulkan bahan dan materi dari berbagai sumber, antara lain buku-buku pelajaran yang digunakan di sekolah, internet, dan makalah sehingga menjadi modul yang masih mentah atau draft modul.
2. Peneliti mengkonsultasikan modul yang masih mentah dengan dosen pembimbing dan guru mata pelajaran CNC dasar di sekolah lalu diperbaiki

3. Modul dilakukan uji materi oleh ahli materi dalam uji tersebut peneliti diberi masukan dan modul dikaji sehingga menjadi draf *final* yang layak digunakan dalam pembelajaran.
4. Peneliti melakukan proses akhir yaitu mencetak modul menjadi sebuah bahan ajar yang siap digunakan dalam pembelajaran. Implementasi pengajarannya dipilih SMK Muhammadiyah 1 Salam. Bertindak sebagai guru adalah mahasiswa peneliti. Panduan diselenggarakan secara kolaboratif-partisipatif antara dosen, mahasiswa, dan guru kelas (keterlibatan sebagai praktisi dan pengkaji luar).

Penelitian Tindakan Kelas (PTK) ini dilaksanakan dalam tiga siklus. Setiap siklus ada empat tahapan yaitu perencanaan, tindakan, pengamatan dan refleksi. Tahapan tersebut disusun dalam siklus dan setiap siklus dilaksanakan sesuai perubahan yang diinginkan.

1. Siklus I

a. Perencanaan (*Planing*)

Tahap perencanaan pada siklus I adalah

- 1) Guru menyusun materi yang akan diajarkan yaitu modul
- 2) Guru menggandakan modul
- 3) Guru mempersiapkan ruangan kelas dan *layout* kelas
- 4) Guru mempersiapkan peralatan yang akan digunakan
- 5) Guru mempersiapkan/menginstal simulator
- 6) Guru menyiapkan RPP
- 7) Guru merencanakan jumlah pertemuan

8) Guru menyiapkan lembar observasi.

b. Tindakan (*Acting*)

Proses tindakan pada siklus I adalah sebagai berikut ini :

- 1) Guru membuka pelajaran dengan salam.
- 2) Guru menanyakan keadaan kelas.
- 3) Guru menyiapkan kondisi kelas untuk belajar.
- 4) Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.
- 5) Guru mengecek pekerjaan peserta didik adakah yang tidak membawa modul.
- 6) Apersepsi materi: guru mengingatkan kembali tentang materi pembelajaran CNC dasar.
- 7) Peserta didik dimotivasi dengan pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan materi pembelajaran CNC Dasar.
- 8) Guru melakukan kegiatan pembelajaran sesuai pada modul yang telah dipersiapkan disertai tanya jawab dengan peserta didik.
- 9) Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya.
- 10) Guru memberikan latihan soal evaluasi
- 11) Peserta didik bersama guru menyimpulkan materi yang telah dipelajari.
- 12) Guru menutup pelajaran dengan salam.

c. Pengamatan (*Observing*)

Aspek-aspek yang diamati yaitu :

- a) Siswa yang patuh dalam mengerjakan evaluasi pada modul

- b) Siswa yang patuh dalam mencatat materi tambahan
- c) Siswa yang berani menyajikan temuannya (mempraktikan didepan kelas)
- d) Siswa yang berani menjawab pertanyaan guru
- e) Kerjasama siswa dalam dalam hal pembagian tugas kelompok.
- f) Kerjasama siswa dalam menyelesaikan praktik kelompok
- g) Siswa yang memperhatikan guru pada saat menjelaskan materi yang ada pada modul
- h) Siswa yang memperhatikan pendapat siswa lain

d. Refleksi (*Reflecting*)

Refleksi merupakan analisis hasil pengamatan dan evaluasi. Analisis dilakukan untuk mengukur baik kelebihan maupun kekurangan yang terdapat dalam siklus I, kemudian mendiskusikan hasil analisis secara kolaborasi untuk perbaikan pada pelaksanaan siklus II.

2. Siklus II

a. Perencanaan (*Planning*)

Tahap perencanaan pada siklus II adalah

- 1) Guru mempersiapkan ruangan kelas dan lay out kelas
- 2) Guru mempersiapkan peralatan yang akan digunakan
- 3) Guru menyiapkan RPP
- 4) Guru merencanakan jumlah pertemuan
- 5) Guru menyiapkan lembar observasi.

b. Tindakan (*Acting*)

Proses tindakan pada siklus II adalah sebagai berikut ini.

- 1) Guru membuka pelajaran dengan salam.
- 2) Guru menanyakan keadaan kelas.
- 3) Guru menyiapkan kondisi kelas untuk belajar.
- 4) Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.
- 5) Guru mengecek pekerjaan peserta didik.
- 6) Apersepsi materi: guru mengingatkan kembali tentang materi pembelajaran pertemuan sebelumnya tentang mendiskripsikan mesin bubut CNC dan menghidupkan mesin bubut CNC.
- 7) Peserta didik dimotivasi dengan pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan materi pembelajaran.
- 8) Guru melakukan kegiatan pembelajaran sesuai pada modul yang telah dipersiapkan disertai tanya jawab dengan peserta didik.
- 9) Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya.
- 10) Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mempraktikan pelajaran yang telah dipelajari
- 11) Peserta didik bersama guru menyimpulkan pelajaran
- 12) Guru memberi tugas secukupnya pada peserta didik untuk mengerjakan modul lebih baik lagi.
- 13) Guru menutup pelajaran dengan salam.

c. Pengamatan (*Observing*)

Aspek-aspek yang diamati yaitu :

- a) Siswa yang patuh dalam mengerjakan evaluasi pada modul
 - b) Siswa yang patuh dalam mencatat materi tambahan
 - c) Siswa yang berani menyajikan temuannya (mempraktikan didepan kelas)
 - d) Siswa yang berani menjawab pertanyaan guru
 - e) Kerjasama siswa dalam hal pembagian tugas kelompok.
 - f) Kerjasama siswa dalam menyelesaikan praktik kelompok
 - g) Siswa yang memperhatikan guru pada saat menjelaskan materi yang ada pada modul
 - h) Siswa yang memperhatikan pendapat siswa lain
- d. Refleksi (*Reflecting*)

Refleksi merupakan analisis hasil pengamatan dan evaluasi. Analisis dilakukan untuk mengukur baik kelebihan maupun kekurangan yang terdapat dalam siklus II, kemudian mendiskusikan hasil analisis secara kolaborasi untuk perbaikan pada pelaksanaan siklus III.

3. Siklus III

a. Perencanaan (*Planing*)

Tahap perencanaan pada siklus III adalah

- 1) Guru mempersiapkan ruangan kelas
- 2) Guru mempersiapkan peralatan yang akan digunakan
- 3) Guru menyiapkan RPP
- 4) Guru merencanakan jumlah pertemuan

5) Guru menyiapkan lembar observasi.

b. Tindakan (*Acting*)

Proses tindakan pada siklus III adalah sebagai berikut ini :

- 1) Guru membuka pelajaran dengan salam.
- 2) Guru menanyakan keadaan kelas.
- 3) Guru menyiapkan kondisi kelas untuk belajar.
- 4) Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.
- 5) Guru mengecek pekerjaan peserta didik.
- 6) Apersepsi materi: guru mengingatkan kembali tentang materi pembelajaran pertemuan sebelumnya tentang seting benda kerja, seting pahat dan seting *zero offset*.
- 7) Peserta didik dimotivasi dengan pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan materi pembelajaran.
- 8) Guru melakukan kegiatan pembelajaran sesuai pada modul yang telah dipersiapkan disertai tanya jawab dengan peserta didik.
- 9) Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya.
- 10) Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mempraktikan pelajaran yang telah dipelajari
- 11) Peserta didik bersama guru menyimpulkan materi yang telah dipelajari.
- 12) Guru memberi tugas secukupnya pada peserta didik untuk mengerjakan modul lebih baik lagi.
- 13) Guru menutup pelajaran dengan salam.

c. Pengamatan (*Observing*)

Aspek-aspek yang diamati yaitu :

- a) Siswa yang patuh dalam mengerjakan evaluasi pada modul
- b) Siswa yang patuh dalam mencatat materi tambahan
- c) Siswa yang berani menyajikan temuannya (mempraktikan didepan kelas)
- d) Siswa yang berani menjawab pertanyaan guru
- e) Kerjasama siswa dalam dalam hal pembagian tugas kelompok.
- f) Kerjasama siswa dalam menyelesaikan praktik kelompok
- g) Siswa yang memperhatikan guru pada saat menjelaskan materi yang ada pada modul
- h) Siswa yang memperhatikan pendapat siswa lain

d. Refleksi (*Reflecting*)

Menganalisis kembali untuk mendapatkan kesimpulan apakah target tindakan tercapai atau tidak. Maka diharapkan setelah akhir siklus III ini, pembelajaran mesin bubut dengan memanfaatkan modul bagi siswa kelas XII MPA SMK Muhammadiyah 1 Salam menjadi lebih meningkat aktivitas dan kompetensinya.

E. Definisi Operasional Variabel Penelitian

1. Aktivitas

Aktivitas dalam pembelajaran merupakan kegiatan siswa yang bersifat positif dalam menunjang prestasi belajar. Aktivitas yang diamati dalam penelitian

ini terdiri dari 4 aspek yaitu kepatuhan, keberanian, kerjasama dan perhatian siswa. Semua aspek tersebut dibagi masing-masing 2 indikator.

2. Prestasi Siswa

Prestasi siswa pada mata pelajaran CNC dasar adalah hasil evaluasi yang dicapai oleh siswa setelah melakukan proses belajar dalam mempelajari materi CNC dasar di sekolah yang dinyatakan dalam bentuk skor yang diperoleh dari hasil tes serta hasil praktik.

F. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan langkah yang paling utama dalam penelitian, karena tujuan utama dari penelitian adalah mendapat data. Tanpa mengetahui teknik pengumpulan data, maka peneliti tidak akan mendapatkan data yang memenuhi standar data yang ditetapkan.

Pada Penelitian Tindakan terdapat 3 kelompok teknik yang diungkapkan oleh Wolcott yaitu (1) pengalaman, dilakukan dilakukan dalam bentuk observasi, (2) pengungkapan, dilakukan melalui tes standar, (3) pembuktian, dilakukan dengan dokumentasi. (Nana Syaodih Sukmadinata, 2011:151)

Terdapat dua hal utama yang mempengaruhi kualitas data hasil penelitian, yaitu kualitas instrumen penelitian, dan kualitas pengumpulan data. Kualitas instrumen penelitian berkenaan dengan validitas instrumen dan kualitas pengumpulan data berkenaan dengan ketepatan cara-cara yang digunakan untuk mengumpulkan data. Oleh karena itu, instrumen yang telah teruji validitas, belum tentu dapat menghasilkan data yang valid, apabila instrumen tersebut tidak digunakan secara tepat dalam pengumpulan datanya.

Mencapai maksud tersebut di atas, peneliti dalam hal ini menggunakan metode pengumpulan data, yaitu :

1. Observasi Aktivitas Belajar

Observasi diartikan sebagai pengamatan dan pencatatan dengan sistematis fenomena-fenomena yang diselidiki baik secara langsung maupun tidak langsung. Observasi dalam penelitian ini dimaksudkan untuk memperoleh data mengenai aktivitas belajar siswa selama pembelajaran berlangsung, serta kondisi kelas selama berlangsungnya proses pembelajaran dengan menggunakan media modul. Observasi dilakukan oleh peneliti dan guru sekaligus bertindak sebagai kolaborator mengamati aktivitas dan respon siswa dalam pembelajaran. Observasi dilakukan dengan instrument lembar observasi yang dilengkapi dengan pedoman observasi serta dokumentasi foto. Observasi juga dilakukan dengan menggunakan catatan lapangan dilakukan dengan tujuan agar segala sesuatu yang didengar dan diamati oleh peneliti semakin lengkap.

2. Hasil Tes (evaluasi)

Tes hasil belajar digunakan untuk mendapatkan data mengenai peningkatan kompetensi baik dari pengetahuan, sikap, dan ketrampilan peserta didik dalam proses pembelajaran menggunakan modul yang berupa evaluasi setiap akhir pembelajaran

G. Instrumen Penelitian

Pada prinsipnya meneliti adalah melakukan pengukuran, maka harus ada alat ukur yang baik. Alat ukur dalam penelitian biasanya dinamakan instrumen

penelitian. Sugiyono (2007: 148) menyatakan bahwa instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati. Secara spesifik semua fenomena ini disebut variabel penelitian. Definisi lain tentang instrumen diungkapkan oleh Burhan Bungin (2011:105) instrumen penelitian menempati posisi yang sangat penting dalam hal bagaimana dan apa yang harus dilakukan untuk memperoleh data lapangan.

Instrumen penelitian ini disusun berdasarkan indikator yang dikembangkan dari silabus.

1. Indikator Instrumen

Tabel 2. Tabel indikator instrumen

Variabel	Indikator	Instrumen	Sumber data
Aktivitas	a. Siswa yang patuh dalam mengerjakan evaluasi pada modul b. Siswa yang patuh dalam mencatat materi tambahan c. Siswa yang berani menyajikan temuannya (mempraktikan didepan kelas) d. Siswa yang berani menjawab pertanyaan guru e. Kerjasama siswa dalam dalam hal pembagian tugas kelompok. f. Kerjasama siswa dalam menyelesaikan praktik kelompok g. Siswa yang memperhatikan guru pada saat menjelaskan materi yang ada pada modul h. Siswa yang memperhatikan pendapat siswa lain	Lembar observasi	Siswa
Prestasi	Hasil tes dan Hasil Praktik	Tes bentuk uraian / essay	siswa

2. Kriteria penilaian

Kriteria penilaian belajar teori dilakukan dengan cara jumlah jawaban yang benar menjadi poin skor yang diperoleh oleh siswa sedangkan penilaian praktik dilakukan berdasarkan 3 aspek yaitu persiapan, hasil, dan waktu. Berikut merupakan instrument penilaian praktik

Tabel 3. Kriteria penilaian praktik

NO	ASPEK PENILAIAN	SKOR		KETERANGAN
I	Sikap Kerja			
	A. Langkah Kerja	5		
	B. Penggunaan Alat	5		
	C. Keselamatan Kerja	5		
	Sub Total	15		
II	Hasil Kerja			
	D. Mengoperasikan Mesin			
	1. Ketepatan ukuran panjang	40		
	2. Ketepatan ukuran diameter	40		
	Sub Total	80		
III	Waktu Penyelesaian			
	E. Lama penyelesaian	5		
	Sub Total	5		
	Total	100		

3. Indikator Keberhasilan

Kriteria keberhasilan tindakan dilihat dari: (1) meningkatnya keaktifan siswa pada saat proses pembelajaran, (2) meningkatnya kompetensi belajar siswa

Keterangan :

- a. Seorang siswa dinyatakan telah tuntas belajar apabila ia telah mencapai skor minimal 70 % atau nilai 70 (daya serap perorangan).
- b. Suatu kelas dikatakan telah tuntas belajar bila di kelas tersebut telah terdapat minimal 75 % siswa yang telah mendapat nilai ≥ 75 (daya serap belajar).

4. Penentuan Peningkatan Kompetensi

Penentuan terjadi peningkatan atau tidak kompetensi peserta didik dilihat berdasarkan atas peningkatan hasil belajar dan hasil praktik siswa memanfaatkan modul. Kompetensi terjadi peningkatan jika hasil rata-rata tes peserta didik diatas KKM yaitu 7.00.

H. Teknik Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini termasuk dalam teknik deskriptif kualitatif yang dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu reduksi data. Reduksi data adalah proses penyederhanaan yang dilakukan melalui seleksi, pemfokusan, dan pengabstrakan data menjadi informasi bermakna.

1. Paparan data adalah proses penampilan data secara lebih sederhana dalam bentuk paparan naratif, representasi tabular termasuk dalam format matrik, grafik dan sebagainya.
2. Penyimpulan adalah proses pengambilan intisari dari sajian data yang telah terorganisir tersebut dalam bentuk pernyataan kalimat atau formula yang singkat dan padat tetapi mengandung pengertian luas

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan disajikan secara berturut-turut mengenai laporan hasil penelitian tentang peningkatan kompetensi hasil belajar dan aktivitas siswa dengan bahan ajar berupa modul yang telah dilakukan meliputi hasil penelitian mulai dari tindakan pada siklus I, tindakan pada siklus II dan tindakan pada siklus III, pembahasan hasil penelitian serta keterbatasan dalam melakukan penelitian ini.

A. Hasil Penelitian

Hasil penelitian ini akan dijelaskan secara rinci pelaksanaan kegiatan penelitian yang direncanakan dengan tindakan sebanyak III siklus. Setiap siklus akan diawali dengan beberapa tahapan yang harus dilakukan. Tahapan tersebut meliputi beberapa hal yaitu perencanaan sebelum tindakan, pelaksanaan tindakan atau action, dilanjutkan melakukan observasi meliputi aktivitas dan hasil belajar siswa, langkah yang terakhir adalah refleksi. Secara detail akan dibahas sebagai berikut dibawah ini :

1. Pelaksanaan Tindakan pada Siklus I

Siklus I diawali dengan tindakan-tindakan, meliputi: (1) rencana tindakan, (2) Pelaksanaan tindakan, (3) observasi, (4) refleksi.

a. Rencana tindakan pembelajaran

Rencana pembelajaran tindakan 1 difokuskan untuk mengatasi masalah yang ditemukan pada saat observasi pra tindakan. Pada tahap observasi pra

tindakan ditemukan bahwa: (1) materi yang disampaikan berbeda dengan mesin yang digunakan untuk praktik mengoperasikan mesin bubut CNC, (2) mesin bubut CNC yang dimiliki jarang digunakan dalam pembelajaran, (3) Prestasi belajar siswa yang belum mencapai tujuan belajar sesuai SKKD, (4) Siswa masih mengandalkan guru sebagai satu-satunya sumber informasi dalam belajar, (5) Belum tersedianya materi ajar mesin bubut CNC dengan sistem kontrol Sinumerik 802S. Sehingga tujuan kompetensi dasar yang telah ditetapkan belum bisa tercapai.

Bertitik tolak dari masalah-masalah tersebut di atas, maka guru dan peneliti membuat rencana tindakan sebagai berikut:

1) Guru menyusun materi yang akan diajarkan berupa modul

Proses penyusunan modul sebagai bahan ajar dalam penelitian ini disesuaikan dengan panduan penyusunan modul yang ditulis oleh Surya Darma (2008) yang berjudul Prosedur penyusunan modul sesuai dengan direktur tenaga kependidikan. Langkah-langkah dalam penyusunan modul sebagai berikut:

6) Analisis kebutuhan.

Kegiatan menganalisis silabus dan RPP untuk memperoleh informasi modul yang dibutuhkan siswa dalam mempelajari kompetensi yang telah diprogramkan. Tujuan analisis kebutuhan modul mengidentifikasi dan menetapkan jumlah dan judul modul yang dikembangkan.

7) Penyusunan Draf.

Proses penyusunan dan pengorganisasian materi pembelajaran dari suatu kompetensi atau sub kompetensi menjadi satu kesatuan yang sistematis.

8) Validasi.

Validasi bertujuan untuk memperoleh pengakuan atau pengesahan kesesuaian modul dengan kebutuhan sehingga modul tersebut layak dan cocok digunakan dalam pembelajaran. Validasi dimintakan dari seorang ahli materi. Ahli materi yang dipilih untuk melakukan validasi modul ini adalah Dr. Dwi Rahdiyanta

9) Uji coba

Uji coba modul berfungsi untuk mengetahui keterlaksanaan dan manfaat modul dalam pembelajaran. Dari uji coba diharapkan mendapatkan masukan sebagai bahan penyempurnaan modul yang diuji cobakan.

10) Revisi.

Revisi atau perbaikan merupakan proses penyempurnaan modul setelah memperoleh masukan dari kegiatan uji coba dan validasi. Kegiatan revisi modul bertujuan untuk melakukan finalisasi atau penyempurnaan akhir yang komparatif terhadap modul, sehingga modul siap diproduksi sesuai saran dengan masukan yang diperoleh dari kegiatan sebelumnya.

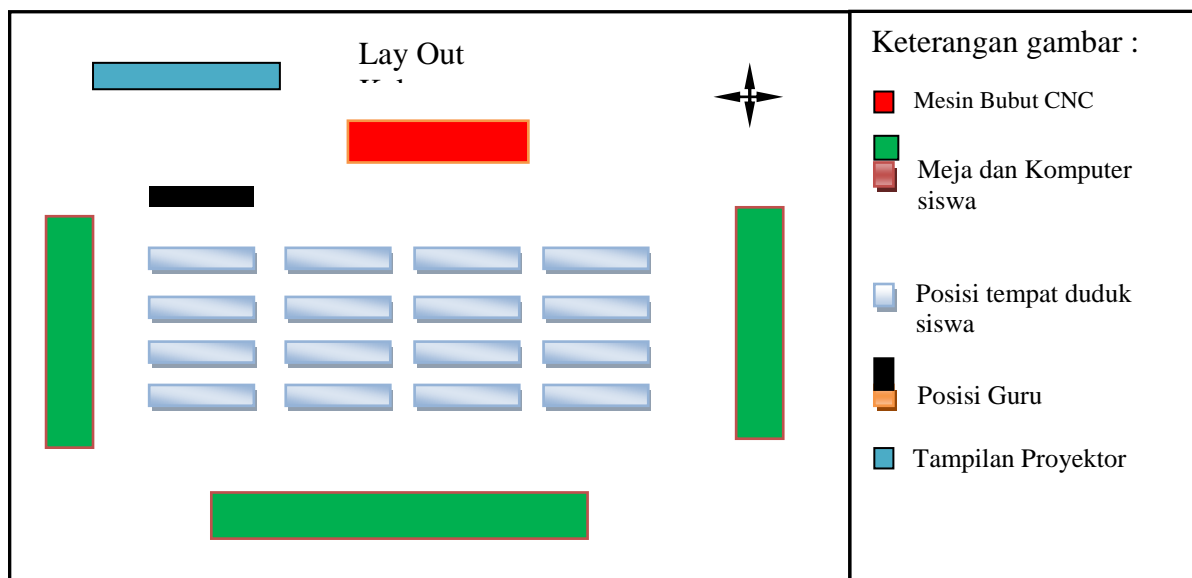
2) Guru memperbanyak modul

Perencanaan ini disesuaikan dengan jumlah siswa yang akan mengikuti kegiatan pembelajaran. Setelah konsultasi dengan dosen pembimbing dan guru pembimbing maka peneliti memperbanyak modul sebanyak 18, hal itu dikarenakan jumlah siswa yang mengikuti kegiatan pembelajaran sebanyak 16 siswa ditambah guru pembimbing 1 dan pegangan peneliti 1.

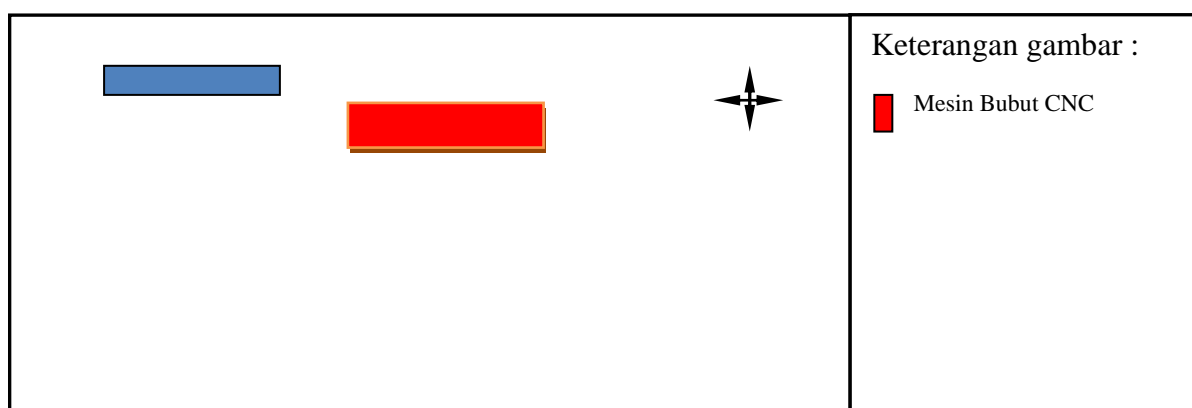
3) Guru mempersiapkan ruangan kelas dan *layout* kelas

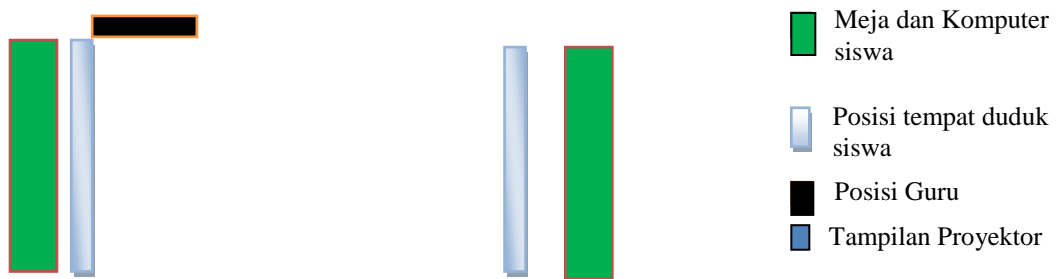
Dalam perencanaan ini guru mempersiapkan ruang kelas yang memungkinkan untuk kegiatan proses pembelajaran. Ruang kelas ini harus memenuhi standar yang ada. Setelah memilih dan konsultasi dengan guru CNC dasar akhirnya proses KBM diadakan di ruang Lab Auto CAD yang berada di samping bengkel pemesinan. Pertimbangan yang diambil dengan memilih lab ini karena disana sudah nilai memiliki kenyamanan buat belajar siswa baik pencahayaan, sarana, suasana, dan peralatan yang akan digunakan dalam penelitian disana dinilai memiliki standar yang paling baik.

Setelah ruangan ditentukan kemudian melakukan penataan *layout* kelas yang akan digunakan.



Gambar 2. Layout Ruang Pembelajaran





Gambar 3. *Layout* Siklus I pertemuan II

4) Guru mempersiapkan peralatan yang akan digunakan.

Peralatan yang akan digunakan dalam penelitian ini meliputi meja, kursi, komputer, proyektor, dan yang tidak kalah penting dalam penelitian ini adalah mesin bubut CNC. Semua peralatan tersebut digunakan untuk menunjang kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan pada mata pelajaran CNC dasar.

Peralatan meja dan kursi dilakukan pengecekan jumlah dan kondisinya. Jumlah meja dan kursi disesuaikan dengan jumlah siswa ditambah guru dan observer. Dan setelah didata ada beberapa kursi yang sudah tidak layak sehingga perlu dilakukan penggantian dengan mengambil kursi cadangan yang ada di ruang penyimpanan atau gudang. Secara detail meja dan kursi yang dibutuhkan sebanyak 16 untuk siswa dan 2 untuk observer dan peneliti.

Peralatan komputer disini dilakukan pengecekan dengan cara menghitung jumlah, komponennya lengkap atau tidak (*mouse* dan *keyboard*), bisa dioperasikan atau tidak. Jumlah komputer yang ada di lab ternyata kurang 1 buah kemudian oleh peneliti diberi solusi dengan meminjamkan laptop yang di pakainya untuk digunakan siswa.

Pengecekan proyektor dilakukan untuk melihat ada tidaknya di lab yang akan digunakan. Setelah dilakukan pengecekan proyektor sudah tersedia dengan tampilan pencahayaan yang masih baik. Proyektor ini nantinya akan digunakan untuk memberikan contoh kepada siswa melalui tampilan yang disorotkan sehingga siswa dapat melihat semua.

Pengecekan peralatan yang terakhir adalah pengecekan mesin bubut CNC. Pengecekan ini dilakukan dengan cara menghidupkan mesin serta mencoba menjalankannya. Menghidupkan mesin ini ditujukan untuk memanasi mesin agar pada saat digunakan mesin dapat dapat bekerja dengan maksimal sesuai target yang diinginkan yaitu membuat benda kerja dengan mesin bubut CNC.

5) Guru mempersiapkan simulator untuk mendukung pembelajaran

Setelah semua peralatan dinyatakan siap kemudian langkah perencanaan berikutnya adalah menginstal *software* simulator mesin bubut CNC pada semua komputer yang akan digunakan.

6) Guru mempersiapkan RPP yang akan digunakan

Guru harus mempersiapkan RPP sebagai panduan atau pun pegangan agar pembelajaran yang dilakukan sesuai dengan indikator yang diinginkan.

7) Guru merencanakan jumlah pertemuan setiap tindakan

Dikarenakan materi yang akan disampaikan belum pernah diperoleh oleh siswa dan waktu yang diberikan oleh sekolah hanya 4 x 45 menit setiap pertemuan maka guru mengatur setiap siklus terdiri dari dua pertemuan sampai kompetensi yang diinginkan tercapai yaitu siswa mampu membuat benda kerja dengan mesin bubut CNC.

8) Guru mempersiapkan lembar observasi

Lembar observasi dipersiapkan guru untuk mengamati aktivitas siswa. Observasi disini difokuskan secara kelompok yang diajar bukan secara individu.

b. Implementasi Tindakan Siklus I

Pelaksanaan tindakan I yang dilakukukan adalah untuk mengatasi masalah yang sudah dijabarkan pada perencanaan sebelum tindakan. Proses pelaksanaan tindakan I terbagi menjadi dua kali pertemuan, masing-masing pertemuan berlangsung selama 4 X 45 menit. Secara rinci pelaksanaan tindakan pada tiap-tiap pertemuan adalah sebagai berikut:

1) Pertemuan pertama (4 X 45 menit)

Proses tindakan yang dilakukan pada siklus I yaitu melaksanakan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) siklus I. Peneliti bertindak sebagai guru dan sebagai pengamat aktif adalah guru mata pelajaran CNC dasar. Mula-mula guru membuka pelajaran dengan salam. Kemudian presensi dan guru menanyakan keadaan kelas untuk mengetahui peserta didik yang tidak masuk sekolah dan apa alasannya. Pada siklus I semua peserta didik dalam satu kelas masuk kelas semua. Setelah itu guru menyiapkan kondisi kelas untuk belajar, yaitu menyuruh seluruh peserta didik menyiapkan buku, alat-alat tulis, dan modul yang telah dibagikan sebelumnya. Ternyata masih ada 1 peserta didik yang tidak membawa modul. Peserta didik yang tidak membawa modul dikarenakan lupa. Kepada peserta didik yang tidak membawa modul, guru menyuruh mereka masing-masing bergabung dengan teman di bangku sebelahnya. Sehingga ada 1 modul digunakan oleh 2 orang.

Setelah itu, guru menyampaikan tujuan pembelajaran yaitu mempelajari pengertian mesin bubut CNC dan bagian - bagian utama mesin bubut CNC. Guru menjelaskan bahwa setelah mengikuti pelajaran ini, diharapkan setiap peserta didik dapat menjelaskan pengertian mesin bubut CNC dan mampu menyebutkan bagian-bagian utama mesin bubut CNC dan dapat menunjukan bagian-bagian yang dimaksud pada mesin bubut CNC secara langsung.

Tindakan selanjutnya guru melakukan apersepsi materi dengan mengingatkan tentang apa itu mesin bubut CNC dan bagaimana prinsip kerja mesin bubut CNC. Setelah itu, peserta didik dimotivasi dengan pertanyaan-pertanyaan yang ada kaitannya dengan pengerjaan mesin bubut CNC. Kemudian guru menyuruh peserta didik untuk menyebutkan contoh benda apa saja yang dapat dikerjakan dengan mesin bubut CNC. Kemudian sambil menjelaskan guru menyuruh siswa menyimak pada modul. Pada saat guru mengajukan pertanyaan tentang kegunaan salah satu bagian utama mesin bubut CNC, peserta didik terdiam sambil berpikir. Guru dengan segera mengajukan pertanyaan lagi. Ternyata baru ada 2 peserta didik yang berani menjawab. Guru menunjuk salah satu peserta didik untuk menjawab. Kemudian guru mempersilahkan peserta didik yang satunya untuk menambahkan. Jawaban peserta didik yang satunya. Kemudian guru menjelaskan tentang bagian- bagian utama mesin bubut yang lain.

Dengan bantuan modul guru menjelaskan materi pada modul dengan tanya jawab untuk memancing tingkat keaktifan daya pemahaman atau penguasaan materi mesin bubut CNC. Selanjutnya guru menawarkan peserta didik untuk maju ke depan dan menjelaskan hasil temuannya misalnya bagian-bagian

mekanik seperti yang ada pada modul. Ternyata hanya 1 peserta didik yang berani menunjukkan bagian-bagian mekanik mesin bubut CNC di depan kelas, sehingga sisanya guru yang menjelaskan di depan kelas. Setelah itu guru memberikan kesempatan bertanya kepada peserta didik. Kegiatan selanjutnya sebagai evaluasi dari proses pembelajaran, guru meminta siswa untuk mengerjakan soal-soal latihan yang terdiri dari 5 soal esay.

Di akhir pelajaran, guru memberi kesempatan peserta didik untuk bertanya apabila masih ada yang belum paham sebelum pelajaran selesai. Setelah tidak ada pertanyaan lagi dari peserta didik, guru menawarkan kepada peserta didik siapa yang berani menyimpulkan materi yang telah dipelajari. Lalu guru menawarkan siapa yang berani memberikan refleksi setelah mempelajari materi fungsi dan bagian-bagian utama mesin bubut. Selanjutnya guru memberi motivasi kepada siswa untuk selalu semangat dalam belajar. Untuk tugas di rumah guru menyuruh siswa untuk mempelajari pokok bahasan pertemuan berikutnya.

2) Pertemuan kedua

Pada proses tindakan pada pertemuan kedua peneliti masih bertindak sebagai guru dan guru mata pelajaran CNC dasar sebagai pengamat aktif. Seperti pada siklus I mula-mula guru membuka pelajaran dengan salam. Kemudian guru menanyakan keadaan kelas untuk mengetahui peserta didik yang tidak masuk sekolah dan apa alasannya. Pada pertemuan ada 1 peserta didik yang tidak masuk kelas dikarenakan sakit. Setelah itu guru menyiapkan kondisi kelas untuk belajar, yaitu menyuruh seluruh peserta didik menyiapkan buku, alat-alat tulis, dan modul yang telah dibagikan sebelumnya. Ternyata masih ada 1 peserta didik yang tidak

membawa modul. Peserta didik yang tidak membawa modul dikarenakan lupa. Akhirnya peserta didik yang tidak membawa modul disuruh bergabung dengan teman di bangku sebelahnya seperti pada pertemuan pertama. Sehingga ada 1 modul yang digunakan untuk 2 siswa. Lalu guru memotivasi peserta didik supaya lebih aktif dalam pembelajaran. Guru berpesan supaya setiap peserta didik tidak malu maju ke depan, tidak takut salah, dan lebih berani untuk memberikan refleksi hasil belajarnya. Pada saat guru menyampaikan motivasi ini peserta didik memperhatikan dengan seksama.

Setelah itu, guru menyampaikan tujuan pembelajaran yaitu mempelajari langkah menghidupkan mesin bubut CNC, mereferensi mesin bubut CNC, mereferensi spindel, dan mematikan mesin bubut CNC. Guru menjelaskan bahwa setelah mengikuti pelajaran ini, diharapkan setiap Siswa dapat menjelaskan langkah-langkah menghidupkan, mereferensi dan mematikan mesin serta mempraktikanya dengan menggunakan mesin maupun simulator.

Guru mengawali pelajaran dengan melakukan apersepsi materi, yaitu mengingatkan lagi cara kerja mesin bubut dan bagian-bagian utama mesin bubut CNC yang telah dipelajari sebelumnya. Setelah itu, peserta didik dimotivasi dengan pertanyaan-pertanyaan yang ada kaitannya dengan mesin bubut dan kehidupan sehari-hari. Pada saat guru mengajukan pertanyaan tentang salah satu alat bagian pengendali mesin bubut CNC yang digunakan untuk menghidupkan mesin, banyak sekali peserta didik yang mengangkat tangan untuk menjawab. Kemudian guru menunjuk salah satu secara acak. Jawaban peserta didik ternyata benar. Setelah itu guru memerintahkan siswa membua modul hal 26, Kemudian

guru menjelaskan langkah demi langkah cara menghidupkan mesin bubut CNC. Kemudian guru memerintahkan siswa untuk menunjukan langkah-langkah menghidupkan mesin bubut CNC langsung pada mesin bubut CNC. Dengan hal tersebut guru mengamati keaktifan siswa dalam menguasai materi dan menerapkan langsung di mesin. Setelah itu guru menanyakan kepada siswa apakah ada hal-hal yang belum dikuasai dan dipahami.

Setelah siswa menguasai materi menghidupkan mesin bubut CNC guru menjelaskan materi berikutnya yaitu mereferensi mesin bubut CNC yaitu sumbu X dan Z. Guru memerintahkan siswa membuka modul hal 27. Guru memerintahkan siswa untuk membaca modul tentang mereferensi mesin beberapa saat. Guru memancing siswa dengan memberikan pertanyaan tentang mereferensi mesin dan ternyata belum ada siswa yang berani mengungkapkan jawabannya. Karena belum ada yang tahu guru menjelaskan langkah-langkah mereferensi mesin dengan menggunakan simulator mesin bubut CNC. Siswa kelihatan antusias dalam mengikuti pembelajaran kedua ini karena pokok bahasan pertemuan kedua ini merupakan awal bagi siswa mengetahui langkah pengoperasian mesin bubut secara langsung meski baru dalam tahap menghidupkan sampai dengan mematikan mesin bubut CNC. Setelah guru selesai menjelaskan guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya dan ada beberapa siswa yang berani bertanya tentang mereferensi mesin. Karena sudah tidak ada lagi pertanyaan guru memerintahkan siswa untuk membuka simulator yang ada di komputer masing masing kemudian melakukan referensi mesin sesuai dengan hal yang dicontohkan. Guru memberikan waktu 20 menit untuk siswa mereferensi mesin melalui simulator

dan di sini guru mengamati kegiatan siswa sambil mendekati siswa kalau ada kesulitan.

Sebelum guru melakukan langkah selanjutnya guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya kepada siswa tentang materi sebelumnya. Karena tidak ada yang bertanya guru berbalik memberikan pertanyaan kepada siswa, dan ternyata sebagian siswa berani aktif untuk menjawab pertanyaan yang diberikan. Setelah siswa dirasa bisa mereferensi mesin guru melakukan tindakan selanjutnya yaitu menjelaskan mereferensi spindel. Guru kembali memberikan contoh langkah mereferensi spindel menggunakan simulator yang disorotkan menggunakan proyektor. Langkah memberikan contoh ini dilakukan beberapa kali dengan tujuan agar siswa lebih memahami cara mereferensi spindel. Setelah memberikan contohnya dirasa cukup guru memberikan pertanyaan kepada siswa. Dari pertanyaan itu dapat dilihat pemahaman materi siswa. Setelah siswa dirasa bisa menjawab guru memerintahkan siswa untuk mempraktikkan mereferensi spindel melalui simulator. Untuk memancing penguasaan siswa guru memerintah siswa yang paling cepat selesai diberikan point nilai paling besar. Beberapa siswa selesai dengan cepat kemudian yang lain menyusul dan dalam waktu 15 menit semua siswa bisa melakukan mereferensi spindel.

Setelah siswa bisa melakukan mereferensi mesin tindakan pembelajaran terakhir yaitu menyampaikan materi tentang langkah mematikan mesin bubut CNC. Setelah materi tersampaikan kemudian guru memanggil 4 siswa kedepan kemudian menjelaskan tombol-tombol yang digunakan untuk mematikan mesin

bubut CNC secara langsung pada mesin. Setelah 4 siswa tersebut paham kemudian siswa diperintahkan menerangkan kepada teman lain sementara guru mengamati kegiatan siswa.

Setelah semua materi tersampaikan guru memberikan soal evaluasi terhadap siswa. Karena waktunya sudah tidak cukup untuk mengerjakan soal di kelas maka guru memerintahkan tugas tersebut dikerjakan di rumah sebagai evaluasi pertemuan ke dua. Sebelum guru mengakhiri pertemuan ke dua guru menyimpulkan materi yang telah dipelajari pada pertemuan kedua. Guru menginformasikan bahwa pada hari itu peserta didik telah belajar dengan baik. Guru berpesan agar peserta didik selalu rajin belajar dan memperhatikan apa yang ditugaskan oleh guru, jangan sampai mereka lupa dengan tugas yang diberikan. Guru memberi semangat dengan mengatakan mudah-mudahan tes mereka memberikan hasil yang sangat baik. Lalu pelajaran diakhiri dengan salam.

c. Observasi Tindakan Siklus I

1). Data hasil pengamatan aktivitas siswa

Hasil pengamatan aktivitas siklus I diperoleh data sebagai berikut :

Tabel 4. Observasi aktivitas siklus I

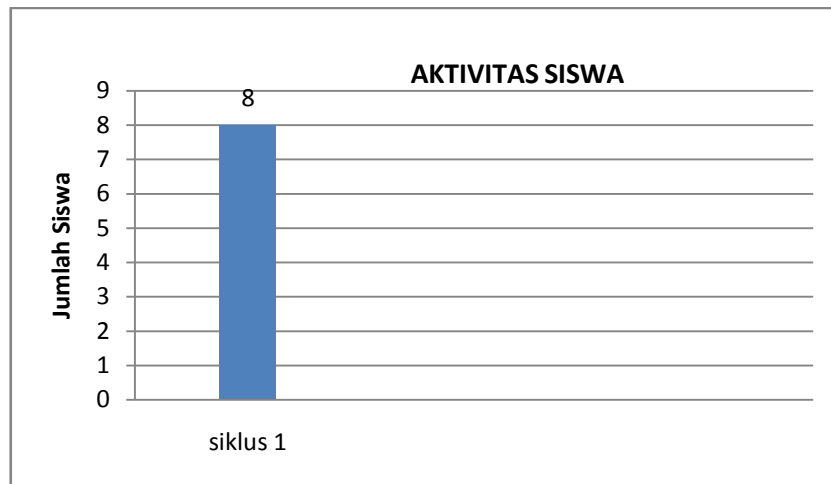
No.	Indikator	siswa	Bobot (kualitatif*)				Keterangan
			STB	TB	B	SB	
1.	Siswa yang patuh dalam mengerjakan evaluasi pada modul	8		√			
2.	Siswa yang patuh dalam mencatat materi tambahan	6		√			
3.	Siswa yang berani menyajikan temuannya (mempraktikan didepan kelas)	4	√				
4.	Siswa yang berani menjawab pertanyaan guru	4	√				
5.	Kerjasama siswa dalam pembagian tugas.	4	√				1 kelompok
6.	Kerjasama siswa dalam menyelesaikan praktik	4	√				1 kelompok
7.	Siswa yang memperhatikan guru pada saat menjelaskan materi yang ada pada modul	8		√			
8.	Siswa yang memperhatikan pendapat siswa lain	7		√			

Keterangan : STB (Sangat Tidak Baik), TB (Tidak Baik), B (Baik), dan SB (Sangat Baik)

Dari data pada tabel 4. Di atas dapat dijelaskan secara rinci sebagai berikut :

a) Siswa yang patuh dalam mengerjakan evaluasi pada modul

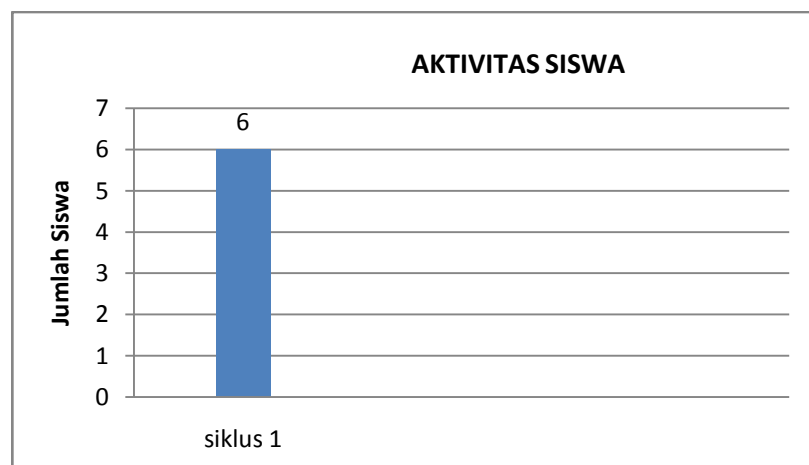
Berdasarkan hasil pengamatan tersebut pada tabel 4, peserta didik masuk dalam kategori tidak baik. Jumlah Siswa yang patuh dalam mengerjakan evaluasi pada modul sebanyak 8 anak. Grafik yang menunjukkan banyaknya siswa yang patuh dalam mengerjakan evaluasi pada modul diperlihatkan seperti berikut ini.



Gambar 4. Grafik siswa yang patuh dalam mengerjakan evaluasi pada modul siklus I

b) Siswa yang patuh dalam mencatat materi tambahan

Berdasarkan hasil pengamatan tersebut pada tabel 4, siswa yang patuh dalam mencatat materi tambahan dengan jumlah siswa 6. Hal tersebut menunjukkan aktivitasnya tidak baik sehingga perlu ditingkatkan lagi pada siklus ke II Grafik yang menunjukkan banyaknya siswa yang tidak mau/lupa mencatat materi tambahan diperlihatkan seperti berikut ini.



Gambar 5. Grafik siswa yang patuh dalam mencatat materi tambahan siklus I

c) Siswa yang berani menyajikan temuannya (mempraktikan didepan kelas)

Berdasarkan hasil pengamatan tersebut pada tabel 4, siswa yang berani menyajikan temuannya dengan jumlah 4 siswa. Hal tersebut menunjukkan aktivitasnya masuk kategori sangat tidak baik, sehingga perlu ditingkatkan lagi pada siklus ke II. Grafik yang menunjukkan banyaknya siswa yang berani menyajikan temuannya diperlihatkan pada grafik seperti berikut ini.



Gambar 6. Grafik siswa yang berani menyajikan temuannya siklus I

d) Siswa yang berani menjawab pertanyaan guru

Berdasarkan hasil pengamatan tersebut pada tabel 4, siswa yang berani menjawab pertanyaan guru dengan jumlah 4 siswa. Hal tersebut menunjukkan aktivitasnya masuk kategori sangat tidak baik, sehingga perlu ditingkatkan lagi pada siklus ke II. Grafik yang menunjukkan banyaknya siswa yang berani menjawab pertanyaan dari guru diperlihatkan pada grafik seperti berikut ini.



Gambar 7. Grafik siswa yang berani menjawab pertanyaan guru siklus I

e) Kerjasama siswa dalam dalam hal pembagian tugas kelompok.

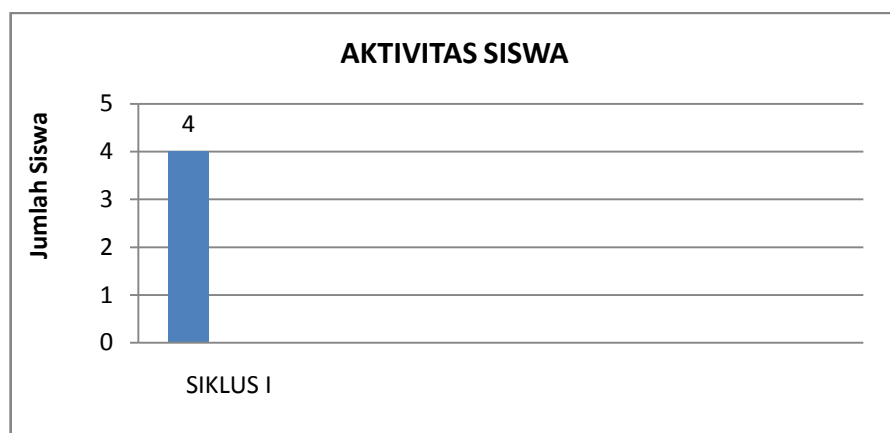
Berdasarkan hasil pengamatan tersebut pada tabel 4, Kerjasama siswa dalam dalam hal pembagian tugas kelompok dengan jumlah 1 kelompok atau hanya 4 anak yang kerjasamanya baik. Hal tersebut menunjukkan aktivitasnya sangat tidak baik, sehingga perlu ditingkatkan lagi pada siklus ke II. Grafik yang menunjukkan jumlah kelompok yang bekerjasama tidak harmonis diperlihatkan pada grafik seperti berikut ini.



Gambar 8. Grafik kerjasama siswa dalam dalam pembagian tugas siklus I

f) Kerjasama siswa dalam menyelesaikan praktik

Berdasarkan hasil pengamatan tersebut pada tabel 4, kerja sama siswa dalam menyelesaikan praktik dengan jumlah 1 kelompok atau hanya 4 siswa. Sementara yang lain masih didominasi anak-anak tertentu saja sementara anak yang merasa tidak bisa hanya memperhatikan saja. Hal tersebut menunjukkan aktivitasnya masih dalam kategori sangat tidak baik, sehingga perlu ditingkatkan lagi pada siklus ke II. Grafik yang menunjukkan kecepatan siswa dalam bekerjasama menyelesaikan praktik diperlihatkan pada grafik seperti berikut ini.



Gambar 9. Grafik kerjasama siswa dalam menyelesaikan praktik siklus I

g) Siswa yang memperhatikan pada saat guru menjelaskan materi yang ada pada modul

Berdasarkan hasil pengamatan tersebut pada tabel 4, Siswa yang kurang memperhatikan guru pada saat menjelaskan materi yang ada pada modul dengan jumlah 8 siswa. Hal tersebut menunjukkan aktivitasnya masih dalam kategori tidak baik, sehingga perlu ditingkatkan lagi pada siklus ke II. Grafik yang menunjukkan siswa yang memperhatikan guru pada saat menjelaskan materi yang ada pada modul diperlihatkan pada grafik seperti berikut ini.



Gambar 10. Grafik Siswa yang memperhatikan guru siklus I

h) Siswa yang memperhatikan pendapat siswa lain

Berdasarkan hasil pengamatan tersebut pada tabel 4, Siswa yang kurang memperhatikan pendapat siswa lain dengan jumlah 7 siswa. Hal tersebut menunjukkan aktivitasnya masih dalam kategori tidak baik, sehingga perlu diperbaiki lagi pada siklus ke II. Grafik yang menunjukkan banyaknya Siswa yang kurang memperhatikan pendapat siswa lain diperlihatkan pada grafik seperti berikut ini.



Gambar 11. Grafik Siswa yang memperhatikan pendapat siswa lain siklus I

Secara keseluruhan aktivitas siswa pada siklus I masih rendah, sehingga aktivitas tersebut perlu dievaluasi dan diperbaiki pada siklus II agar mampu mencapai indikator pencapaian yang telah ditetapkan.

2). Data Pengamatan Hasil Belajar Siswa

Prestasi belajar siswa pada siklus I yang diukur dengan memberikan soal kepada siswa. Tujuan yang ingin dicapai dari pemberian soal ini adalah untuk mengetahui nilai prestasi belajar siswa setelah diberi tindakan. Hasil prestasi belajar siswa meliputi 2 kategori penilaian yaitu teori dan praktik. Penilaian hasil belajar dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil belajar siklus I

No	Nama	Nilai		Rata-rata
		Pertemuan I	Pertemuan II	
1	JA	6.25	6.75	6.5
2	MHS	5	6	5.5
3	MS	5.5	6.75	6.125
4	MAR	7	7	7
5	N	6	6.75	6.375
6	RS	5.5	6.5	6
7	SH	5.25	7	6.125
8	SAN	6.5	7	6.75
9	S	5.5	6.75	6.125
10	TH	7	7.25	7.125
11	TS	6.75	6.75	6.75
12	WG	5.75	6.5	6.125
13	WBP	6.25	7	6.625
14	YNZ	6.5	7	6.75
15	Y	7	7.5	7.25
16	YP	5.5	7	6.25
Total		97.25	109.5	103.375
Rata-Rata		6.078125	6.84375	6.4609375

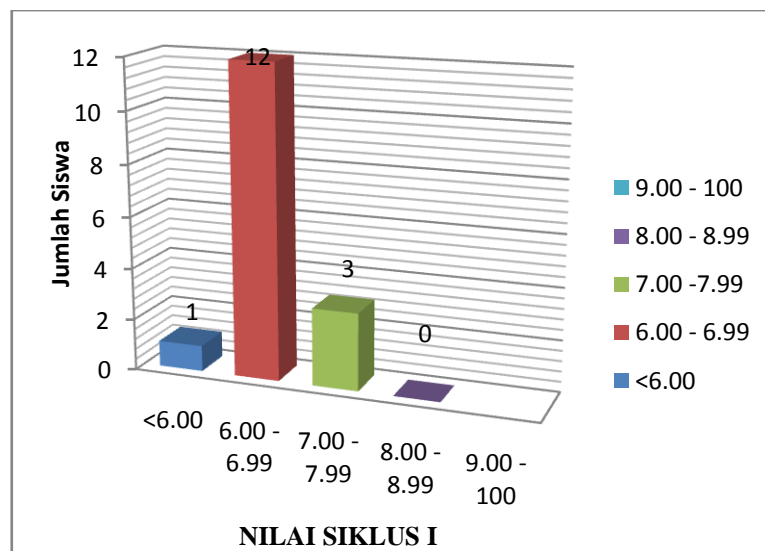
Secara rinci penilaian hasil belajar siklus I menunjukkan nilai terendah 5.5, nilai tertinggi 7.25. Sedangkan rata-rata nilai yang diperoleh adalah 6.4.

Semua data tersebut dapat juga dilihat pada tabel 6 yang berisi penyebaran nilai yang terjadi pada siklus I, lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Penyebaran Nilai Hasil Belajar Siklus I

No.	Nilai	Jumlah Siswa	Persentase
1.	< 6,00	1	6.25 %
2.	6,00 – 6,99	12	75 %
3.	7,00 – 7,99	3	18.75%
4.	8,00 – 8.99	0	0 %
5.	9,00 – 100	0	0%
Jumlah		16	100

Selain itu penyebaran nilai dapat dilihat berdasarkan grafik berikut :



Gambar 12. Grafik Nilai Siklus I

Berdasarkan pada tabel 6 dan grafik 1. diperoleh data siswa yang mendapatkan nilai kurang dari 6,00 adalah satu siswa(6.25%), nilai 6,00 - 6,99 adalah 12 siswa (75%), nilai 7,00 - 7,99 adalah 3 siswa (18.75%), nilai 8,00 – 8,99 adalah 0 siswa dan 9.00-100 tidak ada. Dari data tindakan siklus I belum memenuhi presentasi minimal yang telah ditetapkan yaitu dengan nilai rata-rata

kelas minimal lebih dari 75,00 dengan 100 % siswa memenuhi standar kelulusan minimal untuk mata pelajaran produktif, yaitu dengan nilai minimal 70,00.

Namun demikian pembelajaran yang menggunakan modul pembelajaran telah memberikan pengaruh terhadap prestasi belajar siswa terutama pada hal praktik. Berdasarkan indikator yang telah ditetapkan pada pertemuan pertama semua siswa belum bisa melakukan praktik setelah dilakukan pertemuan ke II siklus pertama 8 siswa mampu melaksanakan referensi spindel dan 8 siswa sudah bisa sampai mematikan mesin. Untuk lebih jelasnya lihat tabel dibawah ini.

Tabel 7. Observasi praktik Siklus I

No	Indikator Tindakan I	Point	Jumlah siswa pertemuan I	Jumlah siswa pertemuan II
1.	Siswa hanya mampu mempraktikan menghidupkan mesin saja	1	0	0
2.	Siswa mampu mempraktikan mereferensi mesin	2	0	
3.	Siswa mampu mereferensi spindle	3	0	8
4.	Siswa mampu mempraktikan mematikan mesin bubut CNC	4	0	8

Indikator-indikator yang ada pada tabel nantinya point tertinggi adalah 12 indikatornya yaitu siswa mampu menjalankan program untuk membuat benda kerja yang nantinya diharapkan pada tindakan ke III siswa mampu mencapainya.

Berdasarkan tindakan perlakuan pada siklus I, peneliti menyimpulkan bahwa masih ada sebagian siswa yang masih merasa ragu-ragu dalam mengoperasikan simulator dan praktik dimesin bubut CNC serta kurang membaca modul yang diberikan sehingga hasil belajar yang diperolehnya kurang maksimal. Siklus berikutnya guru memerintahkan kepada siswa untuk membaca ulang modul

serta mempraktikkan dengan simulator SSCNC yang telah diberikan untuk belajar di rumah.

d. Refleksi tindakan

Setelah selesai melaksanakan penelitian pada siklus I, guru dan peneliti melakukan refleksi berdasarkan permasalahan-permasalahan yang didapatkan antarlain sebagai berikut : (1) aktivitas siswa masih dalam kategori sangat tidak baik hal tersebut dikarenakan beberapa hal siswa masih malu-malu dalam mengikuti pelajaran, siswa merasa takut mencoba praktik mengoperasikan mesin bubut CNC, rasa ingin tahu siswa masih rendah , (2) prestasi belajar siswa masih rendah baik teori maupun peningkatan kompetensinya. Berdasarkan permasalahan tersebut guru dan peneliti melakukan refleksi antara lain (1) guru mengingatkan peserta didik agar tidak lupa membawa modul pada pertemuan berikutnya. Siswa juga dimotivasi agar lebih aktif dalam pembelajaran, agar lebih berani menjawab pertanyaan guru dan tidak takut jawabannya salah. Guru juga memotivasi peserta didik agar saling berdiskusi dengan teman sekelompoknya atau dengan kelompok lain sehingga dalam bekerjasama dapat berjalan dengan baik. Guru juga memotivasi siswa dengan memutar video mesin bubut CNC dengan tujuan agar siswa nantinya termotivasi dan tumbuh rasa ingin tahunya. (2) dalam hal mengatasi prestasi guru mengingatkan siswa agar selalu belajar dengan modul dan serius pada saat mengikuti pembelajaran. Guru juga selalu memberikan tugas rumah dengan tujuan agar siswa belajar. Selain itu guru juga memberikan *software* simulator mesin bubut CNC agar bisa dipelajari di rumah. Guru juga berusaha lebih hafal nama-nama peserta didik dalam satu kelas supaya guru lebih

dekat dengan peserta didik. Agar siswa tidak bosan dengan suasana kelas perlu adanya perubahan tempat duduk siswa pada siklus ke II. Berdasarkan data dari hasil pengamatan, indikator keberhasilan dalam penelitian ini belum tercapai seluruhnya sehingga penelitian perlu dilanjutkan ke siklus II.

2. Pelaksanaan Tindakan pada Siklus II

a. Perencanaan tindakan siklus II

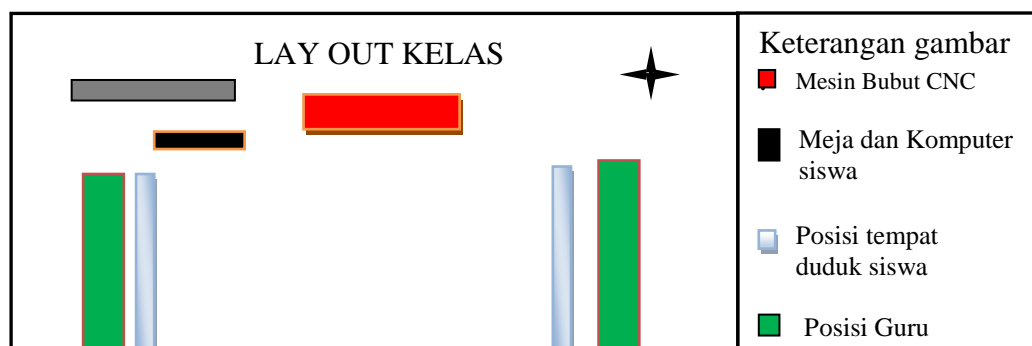
Perencanaan pada siklus II berdasarkan refleksi yang dilakukan pada siklus I. perencanaan siklus II meliputi beberapa hal yaitu :

1) Guru mempersiapkan peralatan yang akan digunakan.

Peralatan yang akan digunakan dalam penelitian ini meliputi meja, kursi, komputer, proyektor, dan yang tidak kalah penting dalam penelitian ini adalah mesin bubut CNC. Semua peralatan tersebut digunakan untuk menunjang kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan pada mata pelajaran CNC dasar. Semua peralatan tersebut dicek ulang seperti pada siklus 1 agar proses kegiatan belajar mengajar dapat berjalan dengan baik dan lancar.

2) Guru mempersiapkan ruangan kelas dan *layout* kelas

Dalam perencanaan ini guru mempersiapkan ruang kelas yang memungkinkan untuk kegiatan proses pembelajaran. Setelah ruangan ditentukan kemudian melakukan penataan *layout* kelas yang akan digunakan.





Gambar 13. *Layout* siklus II

3) Guru mempersiapkan/mengecek simulator yang ada pada computer

Setelah semua peralatan dinyatakan siap kemudian langkah perencanaan berikutnya adalah menginstal *software* simulator mesin bubut CNC pada semua komputer yang akan digunakan.

4) Guru mempersiapkan RPP yang akan digunakan

Guru harus mempersiapkan RPP sebagai panduan atau pun pegangan agar pembelajaran yang dilakukan sesuai dengan tujuan yang diinginkan.

5) Guru mempersiapkan lembar observasi

Lembar observasi dipersiapkan guru untuk mengamati aktivitas siswa. Observasi disini difokuskan secara kelompok yang di ajar bukan secara individu.

b. Pelaksanaan Tindakan Siklus II

Proses pelaksanaan tindakan II terbagi menjadi dua kali pertemuan sebagai berikut :

1) Pertemuan pertama (4 X 45 menit)

Pada proses tindakan pada tindakan kedua peneliti masih bertindak sebagai guru dan guru mata pelajaran CNC dasar sebagai pengamat aktif. Seperti pada siklus I mula-mula guru membuka pelajaran dengan salam. Kemudian guru menanyakan keadaan kelas untuk mengetahui peserta didik yang tidak masuk sekolah dan apa alasannya. Pada pertemuan ini semua peserta didik yang masuk. Setelah itu guru menyiapkan kondisi kelas untuk belajar, yaitu menyuruh seluruh peserta didik menyiapkan buku, alat-alat tulis, dan modul yang telah dibagikan sebelumnya. Lalu guru memotivasi peserta didik supaya lebih aktif dalam pembelajaran. Guru berpesan supaya setiap peserta didik tidak malu maju ke depan, tidak takut salah, dan lebih berani dalam menjawab pertanyaan yang diberikan. Pada saat guru menyampaikan motivasi ini peserta didik memperhatikan dengan seksama.

Setelah itu, guru menyampaikan tujuan pembelajaran yaitu mempelajari seting pahat pada mesin bubut CNC. Guru menjelaskan bahwa setelah mengikuti pelajaran ini, diharapkan setiap Siswa dapat menjelaskan dan mempraktikkan seting pahat secara benar sesuai langkah-langkah yang ada pada modul. Sebelum membahas materi tersebut, guru mengecek siswa yang tidak membawa modul dan ternyata setelah dilakukan pengecekan ternyata semua siswa membawa modul.

Guru mengawali pelajaran dengan melakukan apersepsi materi, yaitu mengingatkan lagi cara menghidupkan mesin bubut CNC yang telah dipelajari sebelumnya. Setelah itu, peserta didik dimotivasi dengan pertanyaan-pertanyaan yang ada kaitannya dengan seting pahat mesin bubut CNC. Pada saat guru mengajukan pertanyaan tentang kegunaan seting pahat hanya beberapa peserta

didik yang mengangkat tangan untuk menjawab. Kemudian guru menunjuk salah satu secara acak. Jawaban peserta didik ternyata sudah mendekati benar.

Kemudian guru menjelaskan fungsi penyetingan pahat.

Tindakan selanjutnya guru menjelaskan langkah-langkah dalam melakukan penyetingan pahat pada mesin bubut CNC serta mempraktikkan menggunakan simulator disertai tanya jawab dengan peserta didik. Guru mempraktikkan penyetingan pahat selama beberapa kali untuk menambah tingkat penguasaan dan pemahaman siswa. Setelah selesai menerangkan guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya. Kesempatan ini tidak disiasikan oleh beberapa peserta didik untuk bertanya.

Kemudian peserta didik disuruh mempraktikkan penyetingan pahat secara langsung disimulator mesin bubut CNC yang ada pada komputer siswa masing-masing. Guru mengawasi jalannya praktik penyetingan pahat dan sesekali bertanya kepada siswa hal-hal yang dianggap sulit oleh siswa. Lalu guru mengecek apakah siswa sudah menguasai atau belum dengan cara mempersilahkan siswa 4 anak praktik secara bersamaan dan setelah selesai dilanjutkan yang lain sampai selesai. Setelah semuanya selesai kemudian guru memberi kesempatan bertanya apabila masih ada yang belum paham atau ada bagian yang perlu diulang. Setelah tidak ada pertanyaan lagi dari peserta didik, guru menawarkan kepada peserta didik siapa yang berani menyimpulkan materi yang telah dipelajari.

Setelah semua siswa di rasa bisa guru memberikan soal evaluasi untuk pokok bahasan penyetingan pahat. Sebelum mengakhiri pelajaran guru menyuruh peserta didik untuk mempelajari pelajaran berikutnya yaitu *seting zero offset* atau

pemindahan titik nol. Kemudian Guru menginformasikan bahwa pada hari itu peserta didik telah belajar dengan baik. Guru berpesan agar peserta didik selalu rajin belajar dan memperhatikan apa yang ditugaskan oleh guru, jangan sampai mereka lupa dengan tugas yang diberikan. Guru memberi semangat dengan mengatakan mudah-mudahan tes mereka memberikan hasil yang sangat baik. Lalu pelajaran diakhiri dengan salam.

2) Pertemuan kedua

Proses pelaksanaan siklus II pertemuan kedua adalah lanjutan dari pertemuan pertama. Jika pertemuan pertama proses pembelajaran yang berlangsung adalah tentang pokok bahasan melakukan seting pahat di mesin bubut CNC maka di pertemuan kedua siklus II melanjutkan langkah seting *zero offset*. Guru mengawali tindakan dengan berdoa terlebih dahulu dilanjutkan mengecek kehadiran dan persiapan siswa mengikuti proses pembelajaran seting *zero offset* mesin bubut CNC.

Setelah itu, guru menyampaikan tujuan pembelajaran yaitu mempelajari seting *zero offset* pada mesin bubut CNC. Guru menjelaskan bahwa setelah mengikuti pelajaran ini, diharapkan setiap Siswa dapat menjelaskan dan mempraktikkan seting *zero offset* secara benar sesuai langkah-langkah yang ada pada modul. Sebelum membahas materi tersebut, guru mengecek siswa yang tidak membawa modul dan ternyata setelah dilakukan pengecekan semua siswa membawa modul.

Kemudian guru melakukan apersepsi atau mengulas materi pertemuan sebelumnya tentang seting pahat. Kemudian peneliti menyampaikan materi

tentang seting *zero offset* yang merupakan kelanjutan dari seting pahat. Metode yang digunakan adalah ceramah, tanya jawab, demonstrasi dan penugasan. Setelah peneliti selesai memberikan materi, dilanjutkan dengan memberikan pertanyaan.

Setelah guru melakukan apersepsi guru melakukan tindakan selanjutnya yaitu menjelaskan langkah seting *zero offset* dengan sesekali melempar pertanyaan kepada siswa tentang kegunaan seting tersebut. Tindakan tersebut dilakukan agar siswa lebih aktif dalam mengikuti pembelajaran. Proses penyampaian materi ini dilakukan dengan menggunakan simulator yang disorotkan dengan menggunakan proyektor. Setelah selesai menjelaskan guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya. Setelah siswa tidak ada yang bertanya siswa diperintahkan untuk mempraktikkan seting *zero offset* dengan menggunakan simulator.

Setelah semuanya mempraktikkan guru memerintahkan kepada siswa untuk memberikan kesimpulan dari pertemuan tersebut. Kesimpulan tersebut berkenaan dengan kompetensi siswa yang telah diperoleh. Setelah siswa memberikan kesimpulan dan ternyata dari kesimpulan tersebut peneliti bisa melihat seberapa banyak kemampuan yang telah diperoleh. Kemudian guru memberikan kesimpulan tentang seluruh materi yang telah disampaikan kepada siswa.

Pada akhir proses tindakan I pertemuan kedua, peneliti memberikan tes sebagai evaluasi dan mengadakan Tanya jawab dengan siswa. Dari hasil evaluasi dan Tanya jawab terhadap beberapa siswa, peneliti menyimpulkan bahwa sebagian besar siswa sudah jelas dengan langkah-langkah seting pahat dan *zero*

offset mesin bubut CNC hal itu dapat dilihat dari aktifitas belajar yang sudah mulai meningkat dan dibuktikan dengan mereka dapat mempraktikanya meski dalam waktu yang sedikit lama.

c. Observasi Siklus II

1). Data hasil pengamatan aktivitas siswa

Hasil pengamatan aktivitas siklus II diperoleh data sebagai berikut :

Tabel 8. Observasi aktivitas siklus II

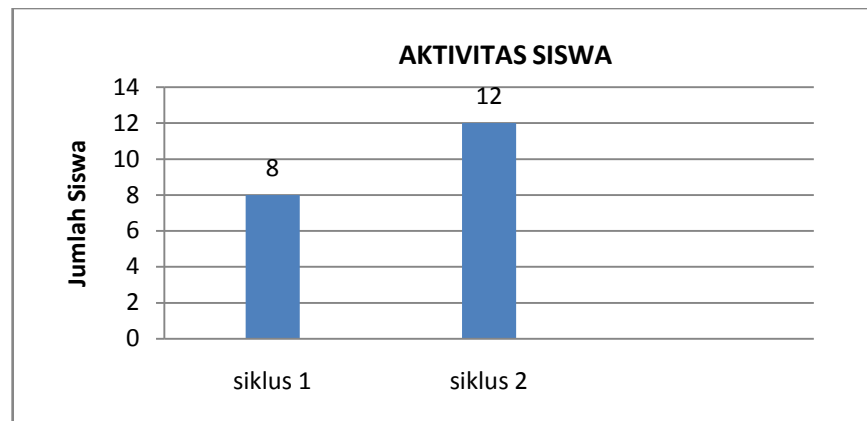
No	Indikator	siswa	Bobot (kualitatif*)				Ket
			STB	TB	B	SB	
1.	Siswa yang patuh dalam mengerjakan evaluasi pada modul	12			√		
2.	Siswa yang patuh dalam mencatat materi tambahan	10			√		
3.	Siswa yang berani menyajikan temuannya (mempraktikan didepan kelas)	8		√			
4.	Siswa yang berani menjawab pertanyaan guru	7		√			
5.	Kerjasama siswa dalam pembagian tugas.	12			√		3kelompok
6.	Kerjasama siswa dalam menyelesaikan praktik	12			√		3kelompok
7.	Siswa yang memperhatikan guru pada saat menjelaskan materi yang ada pada modul	12			√		
8.	Siswa yang memperhatikan pendapat siswa lain	10			√		

Keterangan : STB (Sangat Tidak Baik), TB (Tidak Baik), B (Baik), dan SB (Sangat Baik)

Dari data pada tabel 8 di atas dapat dijelaskan secara rinci sebagai berikut :

a) Siswa yang patuh dalam mengerjakan evaluasi pada modul

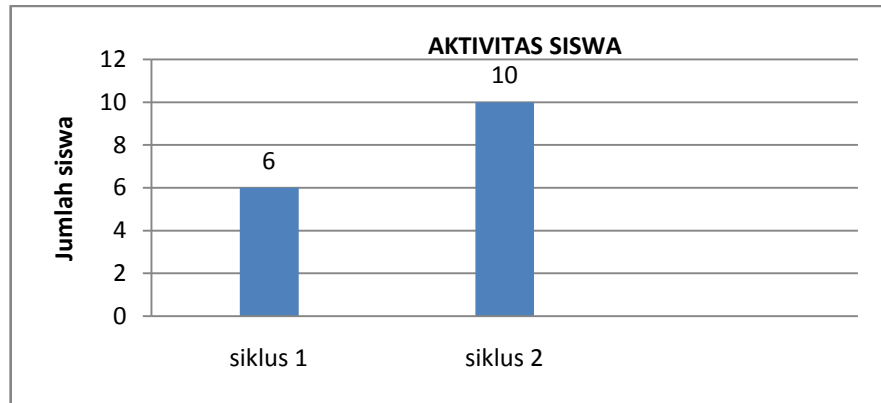
Berdasarkan hasil pengamatan siklus II menunjukkan peningkatan yang baik, peserta didik yang patuh dalam mengerjakan evaluasi pada modul sudah meningkat. Jumlah siswa yang mengerjakan soal evaluasi pada modul dengan jumlah siswa sebanyak 12 anak. Grafik yang menunjukkan banyaknya siswa yang tidak mau atau lupa mengisi modul pada siklus II diperlihatkan seperti berikut ini.



Gambar 14. Aktivitas siswa yang patuh dalam mengerjakan evaluasi pada modul siklus II

b) Siswa yang patuh dalam mencatat materi tambahan

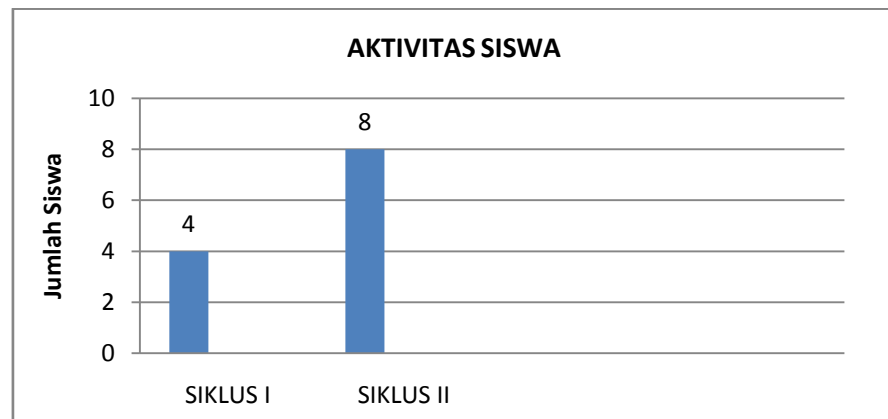
Berdasarkan hasil pengamatan aktivitas pada aspek ini sudah mengalami perubahan kearah yang lebih baik, siswa patuh dalam mencatat materi tambahan dengan jumlah siswa 10. Hal tersebut menunjukkan aktivitasnya dalam kategori baik. Meskipun sudah masuk dalam kategori baik namun harus lebih ditingkatkan lagi agar bisa mencapai hasil maksimal. Grafik yang menunjukkan banyaknya siswa yang mencatat materi tambahan diperlihatkan seperti berikut ini.



Gambar 15. Aktivitas siswa yang patuh mencatat materi tambahan siklus II

c) Siswa yang berani menyajikan temuannya (mempraktikan didepan kelas)

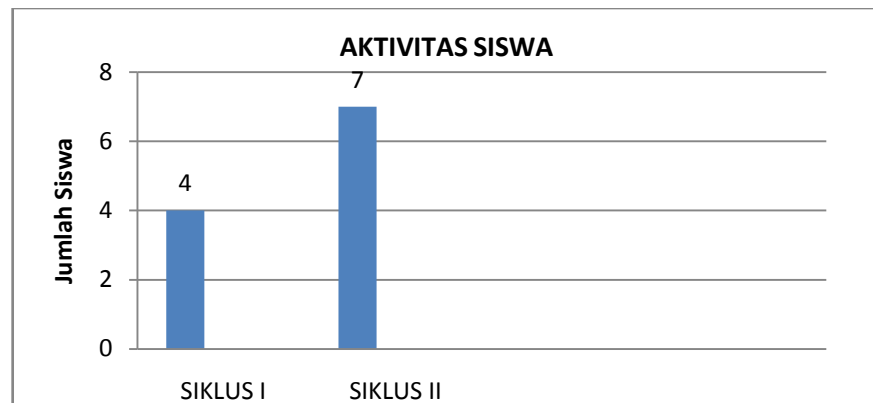
Berdasarkan hasil pengamatan tersebut pada tabel 8, siswa yang berani menyajikan temuannya dengan jumlah 8 siswa. Hal tersebut menunjukkan aktivitasnya masih dalam kategori tidak baik sehingga perlu ditingkatkan lagi. pada siklus ke III. Grafik yang menunjukkan banyaknya siswa yang berani menyajikan temuannya diperlihatkan pada grafik seperti berikut ini.



Gambar 16. Aktivitas siswa yang berani menyajikan temuannya siklus II

d) Siswa yang berani menjawab pertanyaan guru

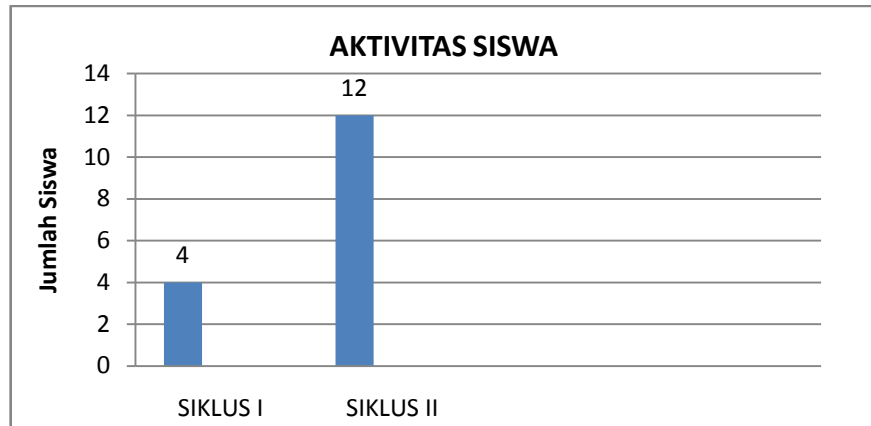
Berdasarkan hasil pengamatan tersebut pada tabel 8, siswa yang berani menjawab pertanyaan guru dengan jumlah 7 siswa. Hal tersebut menunjukkan aktivitasnya masih dalam indikator tidak baik, sehingga perlu ditingkatkan lagi pada siklus ke III. Grafik yang menunjukkan banyaknya siswa yang berani menjawab pertanyaan dari guru diperlihatkan pada grafik seperti berikut ini.



Gambar 17. Aktivitas siswa yang berani menjawab pertanyaan guru siklus II

e) Kerjasama siswa dalam dalam hal pembagian tugas kelompok.

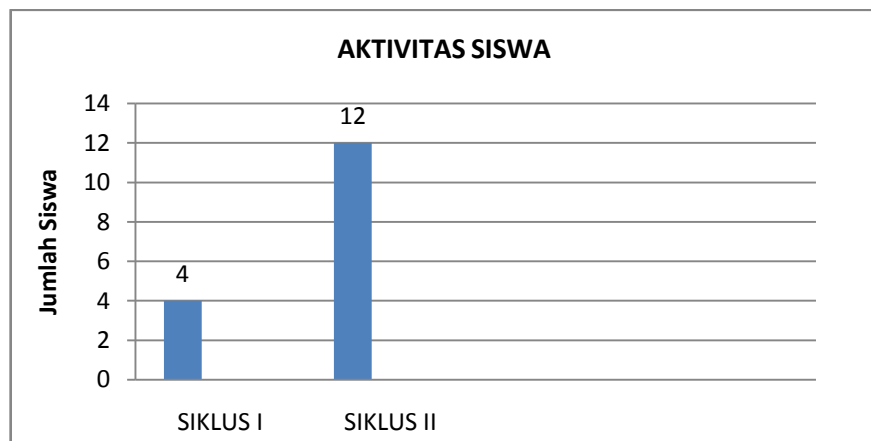
Berdasarkan hasil pengamatan tersebut pada tabel 8, Kerjasama siswa dalam dalam hal pembagian tugas kelompok dengan jumlah 3 kelompok atau 12 siswa. Hal tersebut menunjukkan aktivitasnya sudah mengalami peningkatan ke indikator baik, namun demikian masih perlu ditingkatkan lagi ditingkatkan lagi pada siklus ke III. Grafik yang menunjukkan jumlah kelompok yang mampu bekerjasama dalam pembagian tugas dengan baik diperlihatkan pada grafik seperti berikut ini.



Gambar 18. Aktivitas kerjasama siswa dalam dalam hal pembagian tugas kelompok siklus II

f) Kerjasama siswa dalam menyelesaikan praktik

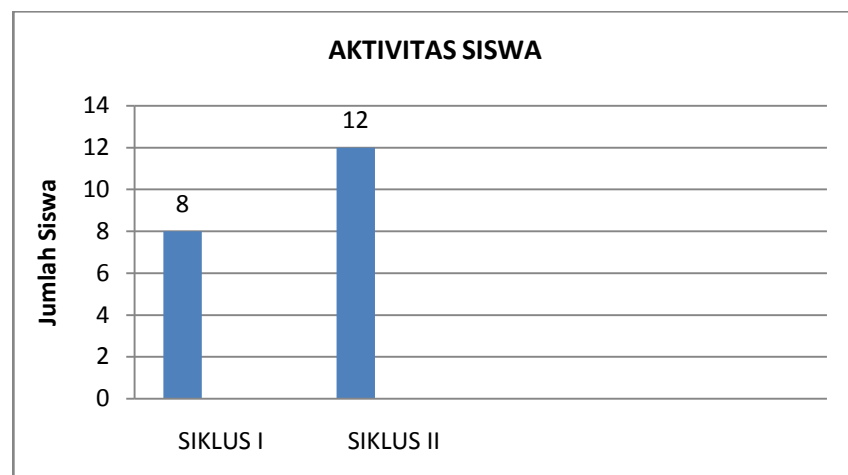
Berdasarkan hasil pengamatan tersebut pada tabel 8, kecepatan siswa dalam bekerjasama menyelesaikan praktik dengan jumlah 3 kelompok atau 12 siswa. Hal tersebut menunjukkan aktivitasnya dalam kategori baik, sehingga perlu ditingkatkan lagi pada siklus ke III. Grafik yang menunjukkan kerjasama siswa dalam menyelesaikan praktik diperlihatkan pada grafik seperti berikut ini.



Gambar 19. Aktivitas kerjasama siswa dalam dalam hal penyelesaian praktik siklus II

g) Siswa yang memperhatikan pada saat guru menjelaskan materi yang ada pada modul

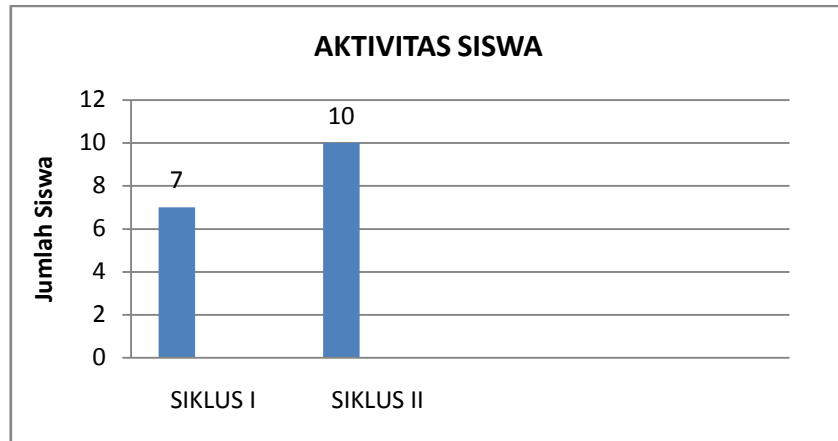
Berdasarkan hasil pengamatan tersebut pada tabel 8. Siswa yang memperhatikan guru pada saat menjelaskan materi yang ada pada modul dengan jumlah 11 siswa. Hal tersebut menunjukkan aktivitasnya masih dalam kategori baik, meskipun sudah masuk dalam kategori baik namun masih perlu ditingkatkan lagi pada siklus ke III. Grafik yang menunjukkan siswa yang memperhatikan guru pada saat menjelaskan materi yang ada pada modul diperlihatkan pada grafik seperti berikut ini.



Gambar 20. Aktivitas siswa yang memperhatikan guru siklus II

h) Siswa yang memperhatikan pendapat siswa lain

Berdasarkan hasil pengamatan tersebut pada tabel 8. Siswa yang memperhatikan pendapat siswa lain dengan jumlah 10 siswa. Hal tersebut menunjukkan aktivitasnya sudah masuk dalam kategori baik. Grafik yang menunjukkan banyaknya siswa yang memperhatikan pendapat siswa lain diperlihatkan pada grafik seperti berikut ini.



Gambar 21. Aktivitas siswa yang memperhatikan siswa lain siklus II

Secara keseluruhan aktivitas siswa pada siklus II sudah mengalami peningkatan aktivitas, namun peningkatan tersebut belum mencapai indikator maksimal yang ditetapkan sehingga perlu ditingkatkan lagi pada siklus III.

2). Hasil Belajar Siswa

Prestasi belajar siswa pada siklus II yang diukur dengan memberikan soal kepada siswa dan penilaian secara langsung dengan kompetensi yang telah dikuasai. Tujuan yang ingin dicapai dari pemberian soal ini adalah untuk mengetahui nilai prestasi belajar siswa setelah diberi tindakan. Hasil prestasi belajar siswa pada siklus II dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Hasil belajar siklus II

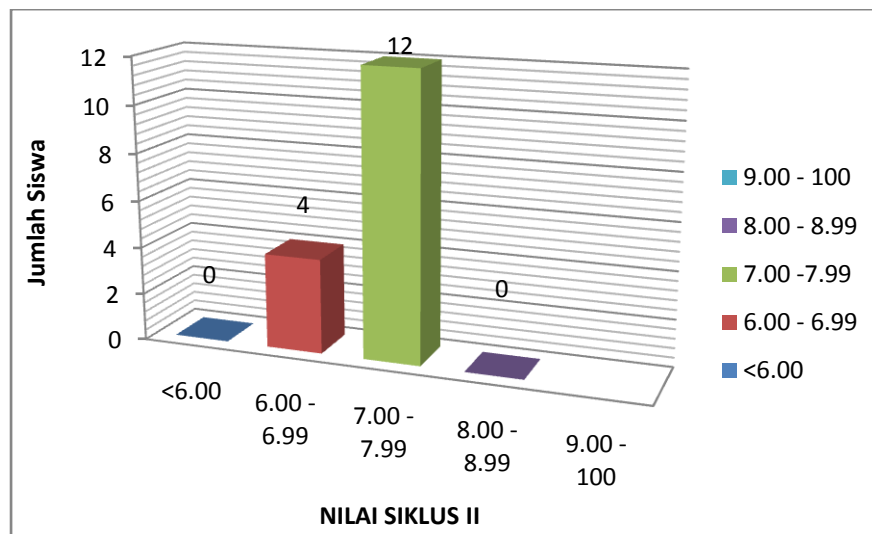
No	Nama	Nilai		Rata-rata
		Pertemuan I	Pertemuan II	
1	JA	7	7.25	7.125
2	MHS	6.75	7	6.875
3	MS	7.25	7.75	7.5
4	MAR	7.25	7.5	7.375
5	N	6.75	7	6.875
6	RS	7	7.25	7.125
7	SH	7.25	7.25	7.25
8	SAN	7	7.25	7.125
9	S	7	7.5	7.25
10	TH	7.25	8	7.625
11	TS	6.75	7	6.875
12	WG	6.75	7	6.875
13	WBP	7	7.25	7.125
14	YNZ	7	7.5	7.25
15	Y	7.25	7.5	7.375
16	YP	7	8	7.5
Total		112.25	118	115.125
Rata-Rata		7.015625	7.375	7.195313

Secara rinci penilaian hasil belajar siklus II menunjukkan nilai terendah 6.87, nilai tertinggi 7.5. Sedangkan rata-rata nilai yang diperoleh adalah 7.19. Untuk mengetahui lebih jelas penyebaran nilai hasil belajar pada siklus I dapat dilihat tabel 10 berikut

Tabel 10. Penyebaran Nilai Siklus II

No.	Nilai	Jumlah Siswa	Persentase
1.	< 6,00	0	0 %
2.	6,00 – 6,99	4	25%
3.	7,00 – 7,99	12	75 %
4.	8,00 – 8,99	0	0%
5.	9,00 – 100	0	0%
Jumlah		16	100

Selain itu penyebaran nilai dapat dilihat berdasarkan grafik berikut :



Gambar 22. Grafik Penyebaran Nilai Siklus II

Berdasarkan pada tabel 10. diperoleh data siswa yang mendapatkan nilai kurang dari 6,00 adalah 0 siswa (0%), nilai 6,00 - 6,99 adalah 4 siswa (25%), nilai 7,00 - 7,99 adalah 12 siswa (75%), nilai 8,00 – 8,99 adalah 0 siswa (0%) dan 9.00-100 tidak ada.

Sedangkan tingkat kompetensi siswa dapat meningkat berdasarkan indikator yang telah ditetapkan pada Tindakan II ada 4 indikator yang harus dikuasai oleh siswa. Indikator tersebut dapat dilihat pada tabel 11.

Tabel 11. Observasi praktik siklus II

No	Indikator Tindakan I	Point	Jumlah siswa Pertemuan I	Jumlah siswa Pertemuan II
1	Siswa bisa mempraktikan Seting Benda Kerja	5	0	0
2	Siswa bisa mempraktikan Seting	6	3	0

	Pahat			
3	Siswa bisa mempraktikkan <i>Zero Offset</i>	7	13	0
4	Siswa bisa menguji kebenaran data alat potong (<i>tool offset</i>) dan <i>zero offset</i>	8	0	16

Dari tabel 11. Tersebut dapat dilihat bahwa pada pertemuan pertama siswa yang mampu mempraktikkan seting pahat ada 3 siswa dan 13 siswa sampai melakukan seting *zero offset*. Sedangkan pada pertemuan ke II siklus II semua siswa sudah mampu melakukan sampai indikator ke 8 yaitu menguji kebenaran data alat potong.

d. Refleksi Tindakan

Setelah selesai melaksanakan siklus II, guru dan peneliti kembali melakukan refleksi. Ternyata guru harus mengingatkan lagi supaya semua peserta belajar dengan bahan ajar modul yang telah diberikan. Hal itu dikarenakan nilai yang diperoleh pada siklus II ini masih rendah. Selain dari sisi prestasi belajar guru juga melakukan refleski terhadap aktivitas pembelajaran. Dalam hal aktivitas sudah terlihat peningkatan aktivitas dari yang buruk ke lebih baik. Dari segi kompetensi guru merasa senang karena siswa mampu mengikuti pembelajaran yang dilakukan. Hal itu dapat dilihat dari indikator kompetensi pada siklus dua ternyata semua siswa mampu sampai melakukan uji kebenaran seting pahat dan seting *zero offset* sehingga guru hanya memotivasi siswa untuk meningkatkan aktivitasnya agar lebih baik lagi selain itu juga meningkatkan kompetensi yang dimiliki dengan belajar dengan menggunakan modul dan simulator yang telah

diberikan oleh peneliti. Namun tujuan utama dari penelitian ini belum tercapai sehingga perlu dilakukan tindakan ke III

3. Pelaksanaan Tindakan pada Siklus III

a. Perencanaan

Perencanaan pada siklus III berdasarkan refleksi yang dilakukan pada siklus II. perencanaan siklus III meliputi beberapa hal yaitu :

1) Guru mempersiapkan peralatan yang akan digunakan.

Peralatan yang akan digunakan dalam penelitian ini meliputi meja, kursi, komputer, proyektor, dan yang tidak kalah penting dalam penelitian ini adalah mesin bubut CNC. Semua peralatan tersebut digunakan untuk menunjang kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan pada mata pelajaran CNC dasar. Semua peralatan tersebut dicek ulang seperti pada siklus II agar proses kegiatan belajar mengajar dapat berjalan dengan baik dan lancar.

2) Guru mempersiapkan/mengecek simulator yang ada pada komputer

Setelah semua peralatan dinyatakan siap kemudian langkah perencanaan berikutnya adalah menginstal *software* simulator mesin bubut CNC pada semua komputer yang akan digunakan.

3) Guru mempersiapkan RPP yang akan digunakan

Guru harus mempersiapkan RPP sebagai panduan atau pun pegangan agar pembelajaran yang dilakukan sesuai dengan tujuan yang diinginkan.

4) Guru mempersiapkan lembar observasi

Lembar observasi dipersiapkan guru untuk mengamati aktivitas siswa.

Observasi disini difokuskan secara kelompok yang di ajar bukan secara individu.

b. Pelaksanaan Siklus III

1) Pertemuan pertama

Pada tahap tindakan peneliti bertindak sebagai guru dalam proses belajar dan guru mata pelajaran CNC dasar bertindak sebagai pengamat aktif. Guru membuka pelajaran dengan salam. Setelah itu menanyakan keadaan kelas, diantaranya menanyakan peserta didik yang tidak masuk sekolah. Pada siklus III ini semua peserta didik masuk sekolah. Kemudian guru menyiapkan kondisi kelas untuk belajar, yaitu menyuruh seluruh peserta didik menyiapkan buku, alat-alat tulis, dan modul yang telah dibagikan sebelumnya. Pada siklus III ini semua peserta didik membawa modul. Lalu guru memotivasi peserta didik supaya lebih aktif dalam pembelajaran. Guru memberi penguatan bahwa pada pembelajaran yang lalu peserta didik telah belajar dengan baik, sehingga pada pertemuan kali ini harus lebih baik lagi.

Setelah itu, guru menyampaikan tujuan pembelajaran yaitu memasukkan program ke mesin bubut CNC dan melakukan proses pengerjaan dengan mesin bubut CNC. Guru menjelaskan bahwa setelah mengikuti pelajaran ini, diharapkan setiap peserta didik mampu menjelaskan dan mempraktikan langkah-langkah dalam memasukkan program ke mesin bubut CNC dengan catatan program yang dimasukan sesuai dengan job yang ada di modul mesin bubut CNC dengan sistem

kontrol sinumerik 802S. Pada tahap ini peneliti menunjukkan gambar kerja pembubutan bertingkat dan program yang telah dibuat.

Untuk mengawali pelajaran, guru melakukan apersepsi materi yaitu mengingatkan kembali semua materi yang telah dipelajari dengan mempraktikan dengan menggunakan simulator yang disorotkan menggunakan proyektor dari menghidupkan mesin, mereferent point, mereferent spindle, seting pahat dan setting pemindahan titik nol atau *zero offset*. Setelah itu peserta didik dimotivasi dengan pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan memasukkan program kemesin bubut CNC. Dan beberapa siswa berani menjawab tentang langkah memasukkan program yang sebelumnya telah dipelajari di rumah. Jawaban yang diberikan siswa sudah mendekati dengan langkah memasukkan program meski tombol yang dimaksud oleh siswa kurang begitu tepat. Setelah itu guru memulai menjelaskan langkah-langkah dalam memasukkan program.

Guru menjelaskan tentang langkah-langkah dalam memasukkan program ke mesin bubut CNC. Meliputi tombol-tombol yang digunakan sampai mengeksekusi program yang telah dibuat. Proses penyampaian materi ini menggunakan modul yang dibantu dengan simulator mesin bubut CNC yang disorotkan menggunakan proyektor. Setelah itu guru memberi kesempatan kepada siswa untuk bertanya. Kemudian guru menyuruh peserta didik untuk mencoba mempraktikan memasukkan program ke mesin bubut CNC satu persatu. Guru mengawasi kegiatan praktik sambil mengecek keaktifan siswa dalam mengerjakan praktik. Setelah itu guru memberikan kesempatan bertanya.

Setelah siswa bisa semua memasukan program disimulator kemudian siswa dibagi 4 kelompok masing-masing 4 siswa/kelompok, setiap kelompok secara bergiliran melakukan proses memasukkan program ke mesin bubut CNC yang sebenarnya sementara yang lain berlatih di simulatornya. Kemudian menyuruh peserta didik mengerjakan latihan soal pada modul selanjutnya hasil pekerjaannya dikumpulkan sebagai evaluasi hari ini. Berikut ini salah satu kutipan hasil pekerjaan siswa.



Gambar 23. Hasil memasukan program

Di akhir pelajaran guru memberi kesempatan untuk bertanya lagi apabila masih ada peserta didik yang belum paham atau ada yang perlu diulangi. Guru menanyakan kembali apakah semua peserta didik cukup jelas dengan materi yang disajikan pada modul maupun guru di depan kelas. Setelah guru memastikan bahwa semua peserta didik telah menguasai apa yang dipelajari kali ini, guru menawarkan kepada peserta didik siapa yang berani menyimpulkan apa yang telah dipelajari pada kali ini. Setelah ada peserta didik yang menyimpulkan materi yang telah dipelajari, guru memberi tugas secukupnya. Yaitu, agar modul yang dibagikan selalu dipelajari dan diisi dengan baik serta selalu berlatih

menyelesaikan soal-soal untuk memperdalam penguasaan materi. Guru berpesan supaya peserta didik yang menemukan kesulitan dalam mengerjakan belajar atau dalam mengerjakan soal tidak segan-segan untuk bertanya kepada teman atau guru. Lalu guru menutup pelajaran dengan salam.

2) Pertemuan kedua

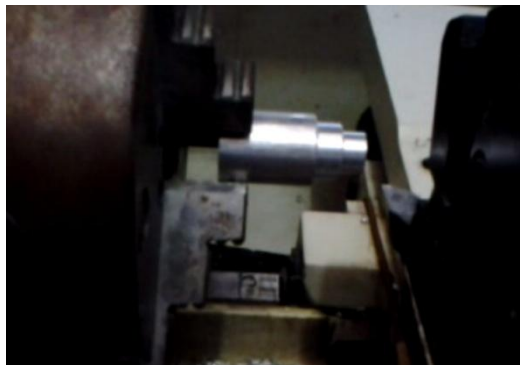
Proses pelaksanaan siklus III pertemuan kedua adalah lanjutan dari pertemuan pertama. Jika pertemuan pertama proses pembelajaran yang berlangsung adalah memasukan program ke mesin bubut CNC pada pertemuan kedua merupakan puncak dari tujuan utama modul yaitu mengoperasikan mesin bubut CNC untuk membuat benda kerja. Peneliti meminta waktu 6 jam karena waktu yang dilakukan untuk pembelajaran mengoperasikan mesin bubut CNC membutuhkan waktu yang tidak sedikit. Guru mengawali tindakan dimulai dengan berdoa terlebih dahulu, dilanjutkan mengecek kehadiran dan persiapan siswa mengikuti proses pembelajaran mengoperasikan mesin bubut CNC.

Sesuai dengan perencanaan guru mengulas materi pertemuan sebelumnya dari tindakan I sampai tindakan terakhir tentang materi pembelajaran siklus yaitu tindakan ke III pertemuan I yaitu tentang mereferensi mesin, seting pahat, seting *zero offset* dan yang terakhir memasukan program dengan menggunakan metode ceramah dan simulator mesin bubut CNC. Kemudian peneliti melanjutkan dengan menugaskan siswa mengulangi melakukan referensi mesin, seting pahat, seting *zero offset* serta memasukan program menggunakan simulator sebelum dengan mesin bubut sebenarnya selama 30 menit. Sementara guru mengamati kegiatan siswa, sambil bertanya kepada siswa apakah ada pertanyaan.

Setelah semua siswa selesai mereferent point, seting pahat, seting *zero offset*, memasukkan program dan membuat benda kerja dengan simulator SSCNC selanjutnya guru memanggil kelompok 1 yang terdiri dari 4 siswa untuk belajar langsung dimesin bubut, dari langkah menghidupkan sampai langkah membuat benda kerja. Langkah pertama yang guru lakukan adalah memberikan contoh kepada siswa sebelum siswa praktik, kedua guru memberikan dorongan kepada siswa untuk benar-benar menguasai tahap demi tahap dalam mengoperasikan mesin bubut CNC.

Setelah guru memberikan contoh kemudian guru menugaskan kelompok satu memulai praktik yang pertama *ref point* mesin, memasukkan program, dilanjutkan seting pahat dan *zero offset* langkah terakhir menjalankan program. Jika kelompok satu sudah selesai dilanjutkan oleh kelompok berikutnya sampai semua siswa mengerti tahap-tahap pengoperasian mesin bubut CNC.

Berikut ini merupakan hasil pekejaan salah-satu kelompok siswa :



Gambar 24. Hasil Proses Pengerjaan Mesin Bubut CNC

Setelah semua siswa selesai melakukan praktik guru menanyakan apa ada kesulitan yang belum dimengerti. Setelah itu guru mengajak siswa menyimpulkan pembelajaran pada hari itu. Dan kemudian guru mengakhiri pertemuan terakhir

dengan ucapan salam dan selamat karena siswa telah berhasil mengoperasikan mesin bubut CNC.

c. Observasi Siklus III

1) Hasil pengamatan terhadap aktivitas siswa

Hasil pengamatan aktivitas siklus III diperoleh data sebagai berikut :

Tabel 12. Observasi aktivitas siklus III

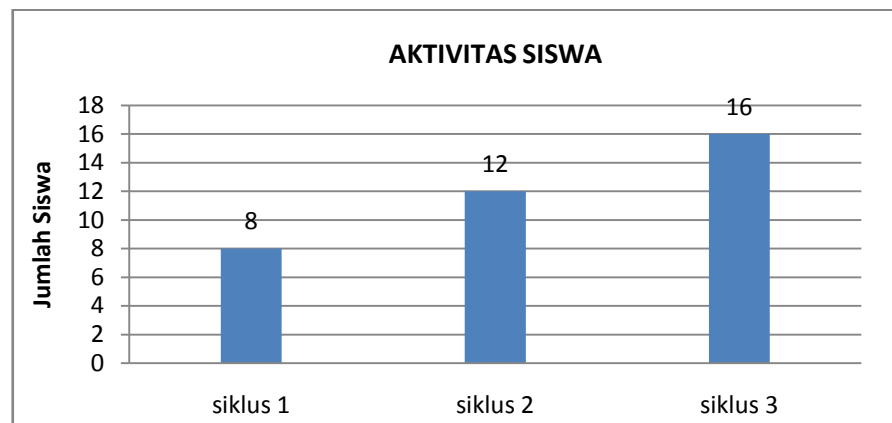
No.	Indikator	siswa	Bobot (kualitatif*)				Ket
			STB	TB	B	SB	
1.	Siswa yang patuh dalam mengerjakan evaluasi pada modul	16				√	
2.	Siswa yang patuh dalam mencatat materi tambahan	15				√	
3.	Siswa yang berani menyajikan temuannya (mempraktikan didepan kelas)	10			√		
4.	Siswa yang berani menjawab pertanyaan guru	10			√		
5.	Kerjasama siswa dalam kelompoknya yang harmonis.	16				√	4 kelompok
6.	Kerjasama siswa dalam menyelesaikan praktik	16				√	4 kelompok
7.	Siswa yang memperhatikan guru pada saat menjelaskan materi yang ada pada modul	15				√	
8.	Siswa yang memperhatikan pendapat siswa lain	15				√	

Keterangan : STB (Sangat Tidak Baik), TB (Tidak Baik), B (Baik), dan SB (Sangat Baik)

Dari data pada tabel 12. di atas dapat dijelaskan secara rinci sebagai berikut :

a) Siswa Siswa yang patuh dalam mengerjakan evaluasi pada modul

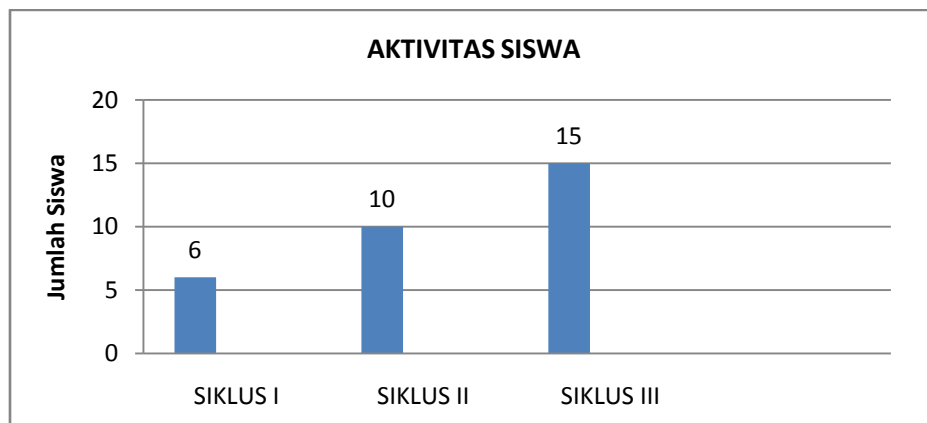
Berdasarkan hasil pengamatan aktivitas siklus III, peserta didik sudah masuk dalam kategori sangat baik karena semua siswa sudah mengerjakan evaluasi yang ada pada modul. Grafik yang menunjukkan peningkatan aktivitas pada siklus III diperlihatkan seperti berikut ini.



Gambar 25. Aktivitas siswa yang patuh dalam mengerjakan evaluasi pada modul siklus III

b) Siswa yang patuh dalam mencatat materi tambahan

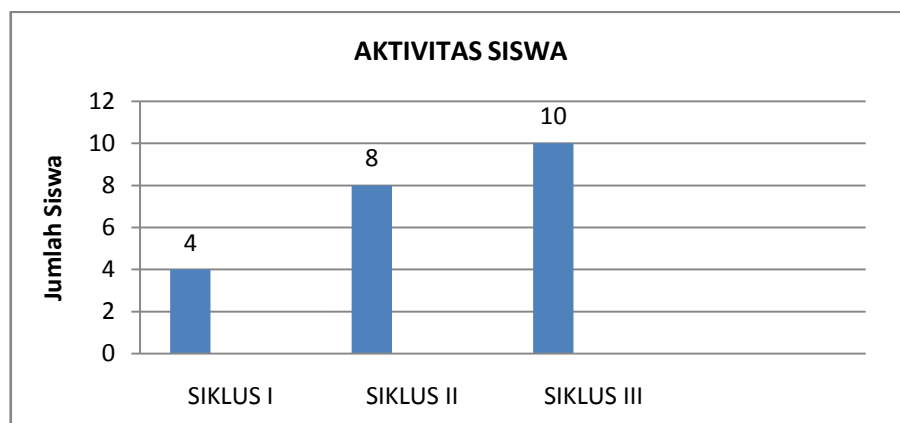
Berdasarkan hasil pengamatan aktivitas pada aspek ini sudah mengalami perubahan kearah yang lebih baik, siswa mencatat materi tambahan dengan jumlah 15 siswa. Hal tersebut menunjukkan aktivitasnya dalam kategori sangat baik, sehingga sudah mencapai indikator yang ditentukan. Grafik yang menunjukkan banyaknya siswa yang tidak mau/lupa mencatat materi tambahan diperlihatkan seperti berikut ini.



Gambar 26. Aktivitas siswa yang patuh dalam mencatat materi tambahan siklus III

c) Siswa yang berani menyajikan temuannya (mempraktikan didepan kelas)

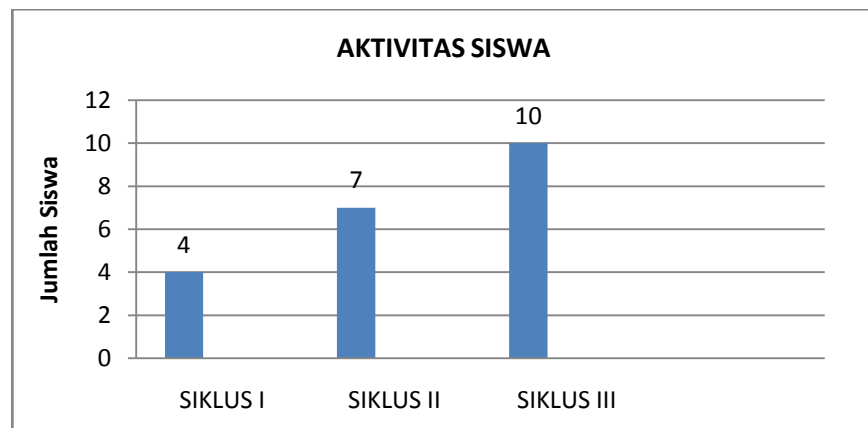
Berdasarkan hasil pengamatan tersebut pada tabel 12, siswa yang berani menyajikan temuannya dengan jumlah 10 siswa. Hal tersebut menunjukan peningkatan aktivitas dalam indikator baik. Grafik yang menunjukkan peningkatan aktivitas siswa yang berani menyajikan temuannya diperlihatkan pada grafik seperti berikut ini.



Gambar 27. Aktivitas siswa yang berani menyajikan temuannya siklus III

d) Siswa yang berani menjawab pertanyaan guru

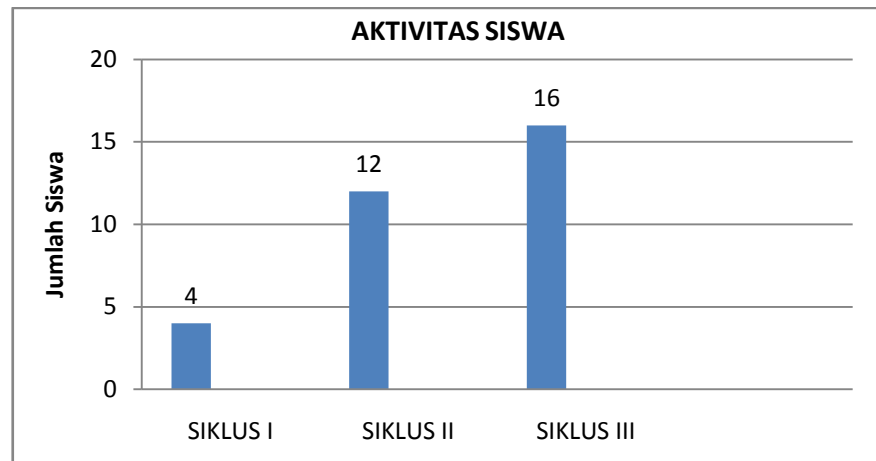
Berdasarkan hasil pengamatan tersebut pada tabel 12. siswa yang berani menjawab pertanyaan guru dengan jumlah 10 siswa. Grafik yang menunjukkan banyaknya siswa yang berani menjawab pertanyaan dari guru diperlihatkan pada grafik seperti berikut ini.



Gambar 28. Aktivitas siswa yang berani menjawab pertanyaan guru siklus III

e) Kerjasama siswa dalam dalam hal pembagian tugas kelompok.

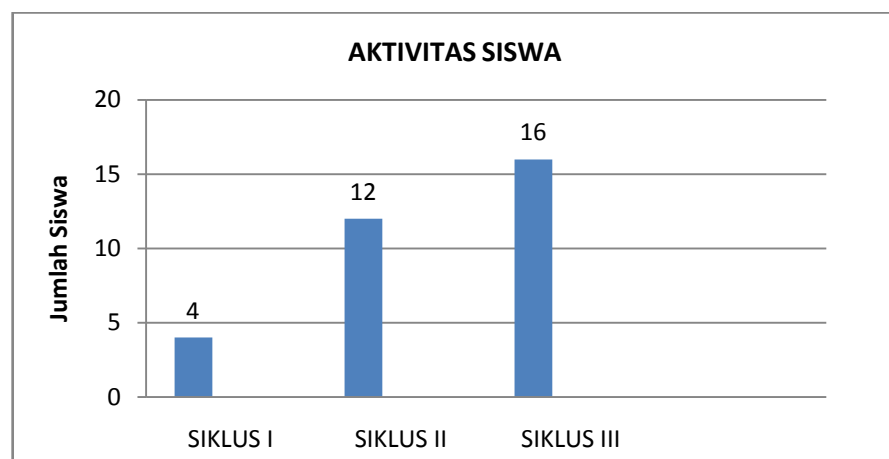
Berdasarkan hasil pengamatan tersebut pada tabel 12, Kerjasama siswa dalam dalam hal pembagian tugas kelompok sudah terjalin dengan sangat baik. Grafik yang menunjukkan jumlah kelompok yang bekerjasama tidak harmonis diperlihatkan pada grafik seperti berikut ini.



Gambar 29. Aktivitas Kerjasama siswa dalam dalam hal pembagian tugas kelompok siklus III

f) Kerjasama siswa dalam menyelesaikan praktik

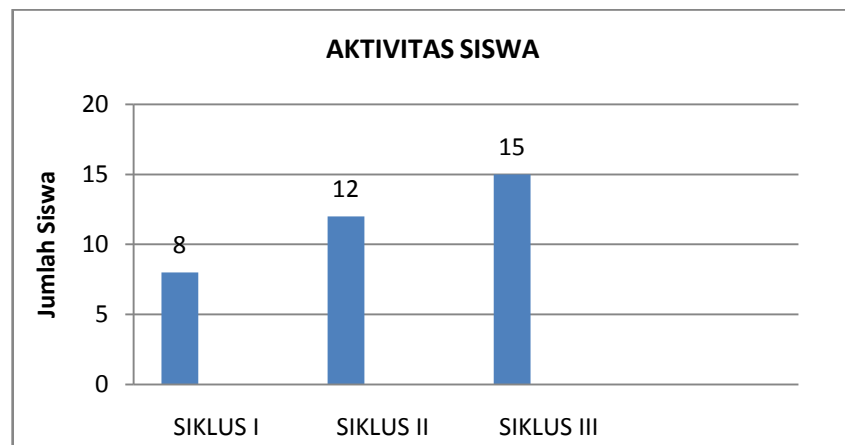
Berdasarkan hasil pengamatan tersebut pada tabel 12, kerja sama dalam menyelesaikan praktik sudah terjalin dengan sangat baik. Hal tersebut menunjukan aktivitasnya sudah mengalami peningkatan. Grafik yang menunjukkan kecepatan siswa dalam bekerjasama menyelesaikan praktik diperlihatkan pada grafik seperti berikut ini.



Gambar 30. Aktivitas Kerjasama siswa dalam menyelesaikan praktik siklus III

g) Siswa yang memperhatikan pada saat guru menjelaskan materi yang ada pada modul

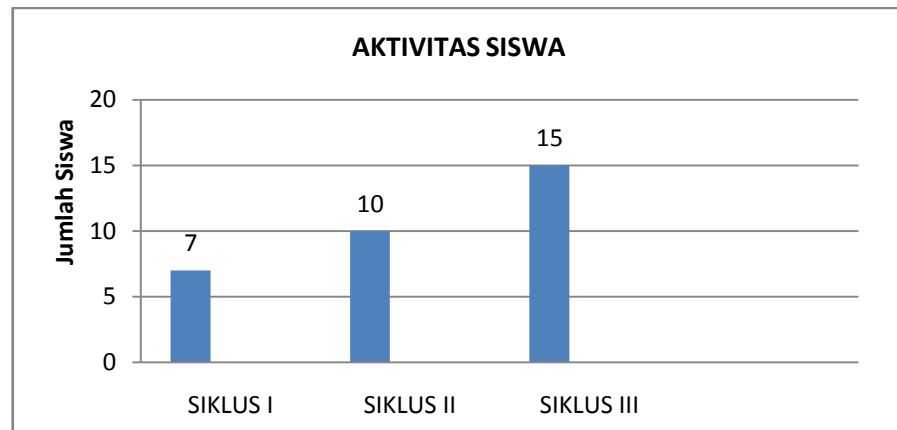
Berdasarkan hasil pengamatan tersebut pada tabel 12, Siswa yang memperhatikan guru pada saat menjelaskan materi yang ada pada modul berjumlah 15siswa. Hal ini dikarenakan siswa mengalami sedikit gangguan pada kesehatannya. Namun demikian peningkatan aktivitas pada aspek ini sudah terjadi dan menunjukkan kategori sangat baik. Grafik yang menunjukkan siswa yang kurang memperhatikan guru pada saat menjelaskan materi yang ada pada modul diperlihatkan pada grafik seperti berikut ini.



Gambar 31. Aktivitas Siswa yang memperhatikan guru siklus III

h) Siswa yang memperhatikan pendapat siswa lain

Berdasarkan hasil pengamatan tersebut pada tabel 12, Siswa yang memperhatikan pendapat siswa lain dengan jumlah 15 siswa. Grafik yang menunjukkan banyaknya siswa yang memperhatikan pendapat siswa lain diperlihatkan pada grafik seperti berikut ini.



Gambar 32. Aktivitas Siswa yang memperhatikan pendapat siswa lain siklus III

Secara keseluruhan aktivitas siswa pada siklus III sudah mengalami peningkatan aktivitas sampai batas kategori yang sudah ditetapkan yaitu sangat baik.

2) Hasil Pengamatan Terhadap Prestasi belajar

Prestasi belajar siswa pada siklus III yang diukur dengan memberi soal kepada siswa. Tujuan yang ingin dicapai dari pemberian soal ini adalah untuk mengetahui nilai prestasi belajar siswa setelah diberi tindakan. Hasil prestasi belajar siswa pada siklus III dapat dilihat pada tabel 13

Tabel 13. Prestasi belajar siklus III

No	Nama	Nilai		Rata-rata
		Pertemuan I	Pertemuan II	
1	JA	8	8.5	8.25
2	MHS	7.5	8	7.75
3	MS	8	8.25	8.125
4	MAR	8	8.25	8.125
5	N	7.75	8	7.875
6	RS	7.25	7.75	7.5
7	SH	8	8.25	8.125
8	SAN	7.25	8.5	7.875
9	S	8	9	8.5
10	TH	8.25	8.75	8.5
11	TS	8	8	8

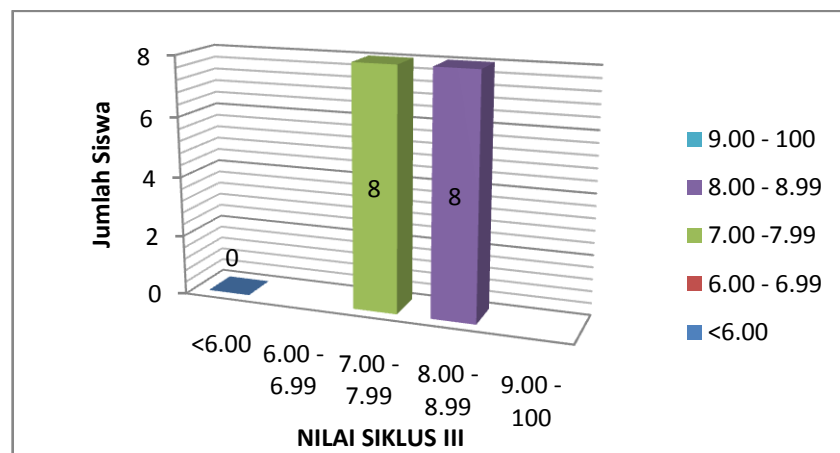
12	WG	7.5	8	7.75
13	WBP	7.5	8.25	7.875
14	YNZ	7.75	8	7.875
15	Y	7.25	7.75	7.5
16	YP	7.75	8.75	8.25
Total		123.75	132	127.875
Rata-Rata		7.734375	8.25	7.992188

Secara rinci penilaian hasil penelitian siklus III menunjukkan nilai terendah 7.50, nilai tertinggi 8.5. Sedangkan rata-rata nilai yang diperoleh adalah 7.9. Untuk mengetahui lebih jelas penyebaran nilai hasil belajar pada siklus III dapat dilihat tabel 14.

Tabel 14. Penyebaran Nilai Hasil Belajar

No.	Nilai	Jumlah Siswa	Persentase
1.	< 6,00	0	0 %
2.	6,00 – 6,99	0	0 %
3.	7,00 – 7,99	8	50 %
4.	8,00 – 8,99	8	50 %
5.	9,00 – 100	0	0%
Jumlah		16	100

Selain itu penyebaran nilai dapat dilihat berdasarkan grafik berikut



Gambar 33. Penyebaran Nilai Siklus III

Berdasarkan pada tabel 14. diperoleh data siswa yang mendapatkan nilai kurang dari 6,00 adalah 0 siswa (0%), nilai 6,00 - 6,99 adalah 0 siswa (0%), nilai 7,00 - 7,99 adalah 8 siswa (50%), nilai 8,00 – 8,99 adalah 8 siswa (50%) dan 9.00-100 tidak ada.

Sedangkan tingkat kompetensi siswa berdasarkan indikator yang telah ditetapkan pada siklus III, siswa harus mampu sampai indikator yang terakhir yaitu menjalankan program untuk membuat benda kerja. Untuk lebih jelasnya lihat tabel 15

Tabel 15. Observasi Praktik III

No	Indikator Tindakan I	Point	Jumlah siswa Pertemuan I	Jumlah siswa Pertemuan II
1	Siswa bisa memasukkan program ke mesin bubut CNC	9	0	0
2	Siswa bisa membuka program yang tersimpan	10	6	0
3	Siswa bisa menjalankan program tanpa benda kerja per blok	11	10	0
4	Siswa bisa menjalankan program untuk membuat benda kerja	12	0	16

Dari tabel 15. tersebut dapat dilihat bahwa siswa yang sudah mampu sampai membuka program ada 6 siswa dan 10 sudah mencoba menjalankan program per blok tanpa benda kerja, namun pada pertemuan ke 2 siklus III semua siswa mampu melaksanakan praktik menjalankan program dikarenakan

pelaksanaanya dikerjakan secara kelompok masing-masing kelompok 4 anak. Hal itu dibuktikan dengan produk yang mereka buat.

d. Refleksi Tindakan

Berdasarkan hasil pengamatan, pada siklus III ini semua peserta didik telah mencapai indikator keberhasilan pembelajaran dengan menggunakan modul. Hal ini dapat dilihat dari aktivitas dan hasil belajar siswa yang mengalami peningkatan. Sehingga penelitian ini dihentikan sampai siklus III.

B. Pembahasan

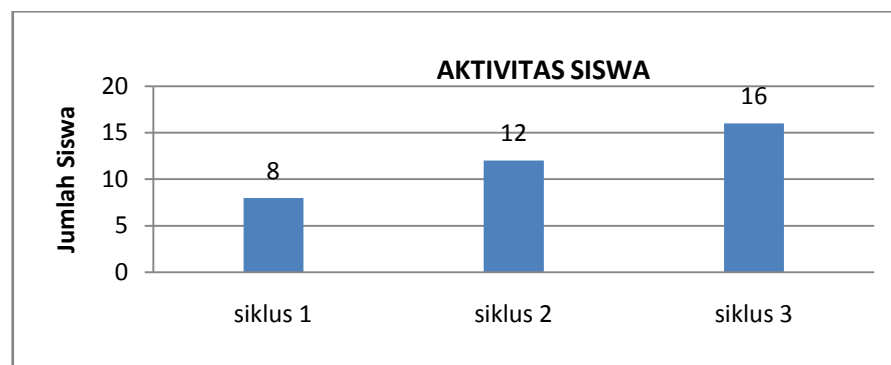
Kondisi awal subjek penelitian diperoleh melalui wawancara dengan guru mata pelajaran CNC dasar dan observasi langsung ke sekolah. Berdasarkan hasil wawancara dan observasi langsung tersebut diketahui bahwa peserta didik kelas XII MPA SMK Muhammadiyah I Salam mempunyai permasalahan pada kompetensi mengoperasikan mesin bubut CNC. Hal ini dikarenakan karena materi yang diajarkan berbeda dengan mesin yang ada di SMK Muhammadiyah 1 Salam. Sehingga, secara kolaboratif, peneliti dan guru mencari solusi untuk mengatasi masalah pada pembelajaran yang sebelumnya lewat Penelitian Tindakan Kelas (PTK) melalui penggunaan modul.

Setelah melakukan Penelitian Tindakan Kelas (PTK), aktivitas dan kompetensi siswa dalam pembelajaran dapat meningkat, sebagaimana hasil pengamatan dari siklus I sampai siklus III. Meningkatnya aktivitas dan kompetensi siswa dalam pembelajaran dengan memanfaatkan modul, berarti

masalah dalam pembelajaran CNC dasar pokok bahasan mengoperasikan mesin bubut CNC dapat diatasi dengan penerapan modul CNC sebagai bahan ajar.

Peneliti dan guru selalu mengadakan refleksi pada tahap akhir setiap siklus sehingga pembelajaran dengan menggunakan modul ini menjadi lebih baik. Peningkatan aktivitas pembelajaran dengan memanfaatkan modul pada pembelajaran dari siklus I sampai siklus III digambarkan oleh diagram berikut ini.

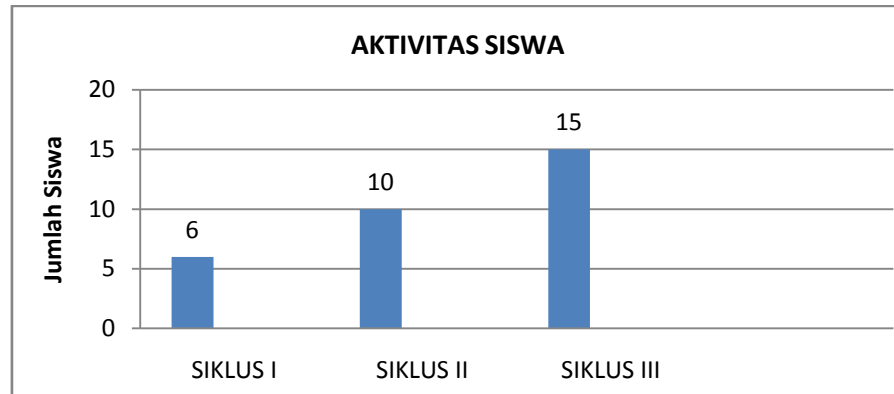
1. Siswa yang patuh dalam mengerjakan evaluasi pada modul



Gambar 34. Grafik aktivitas siswa yang patuh dalam mengerjakan evaluasi pada modul siklus I sampai III

Berdasarkan hasil pengamatan tersebut, peserta didik semakin patuh dalam mengerjakan soal evaluasi pada modul. Jumlah siswa pada siklus I yang patuh dalam mengerjakan evaluasi pada modul berjumlah 8 anak berubah menjadi 16 anak pada siklus III. Pada aspek aktivitas yang pertama ini siswa telah aktif semua. Hal tersebut dikarenakan siswa telah menyadari pentingnya belajar mandiri. Kesadaran siswa ini diakibatkan berkat adanya refleksi berupa motivasi yang dilakukan secara berkelanjutan setiap akhir siklus.

2. Siswa yang patuh dalam mencatat materi tambahan

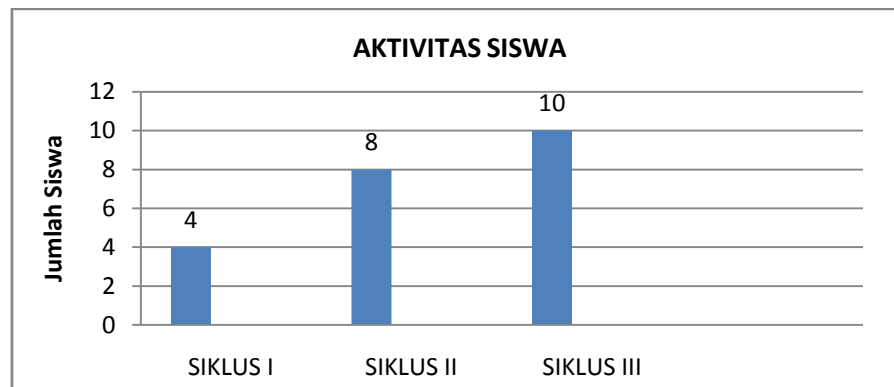


Gambar 35. Grafik aktivitas siswa yang patuh dalam mencatat materi tambahan siklus I sampai III

Berdasarkan hasil pengamatan tersebut, peserta didik semakin patuh

dalam mencatat materi tambahan. siswa yang semula pada siklus I siswa yang patuh dalam mencatat materi tambahan yang disampaikan guru berjumlah 6 anak mengalami perubahan menjadi 10 anak disiklus II dan berubah menjadi 15 pada siklus III. Hal tersebut dikarenakan semua siswa mencatat materi tambahan dengan baik. Peningkatan aktivitas tersebut terjadi dikarenakan siswa telah diberi pemahaman dan motivasi tentang pentingnya materi yang telah disampaikan sehingga untuk menambah kekurangan yang ada pada modul siswa dengan sadar mencatat materi tambahan. Namun, ada satu siswa yang tidak mencatat pada siklus III ini dikarenakan siswa yang bersangkutan sedang menderita sakit.

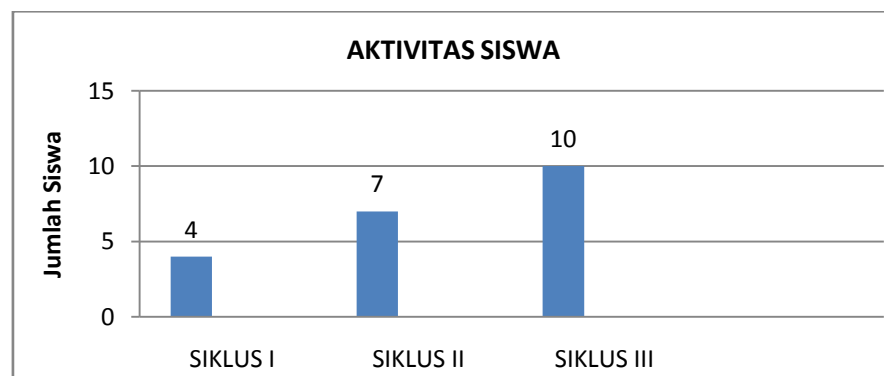
3. Siswa yang berani menyajikan temuannya (mempraktikan didepan kelas)



Gambar 36. Grafik aktivitas siswa yang berani menyajikan temuannya siklus I sampai III

Berdasarkan hasil pengamatan tersebut, peserta didik semakin bertambah keberaniannya dalam menyajikan temuannya didepan kelas. Aktivitas siswa yang berani dalam menyajikan temuannya di depan kelas mengalami peningkatan semula pada siklus I hanya berjumlah 4 anak mengalami peningkatan pada siklus II menjadi 8 anak dan pada siklus III menjadi 10 anak. Kurang maksimalnya siswa yang berani menyajikan temuannya di depan kelas dikarenakan ada beberapa siswa yang kurang percaya diri. Setelah dilakukan refleksi ternyata hanya 10 siswa yang rasa percaya dirinya tumbuh sementara yang lain belum bisa di kuasai peneliti dan diperlukan cara lain untuk menumbuhkan rasa percaya diri tersebut.

4. Siswa yang berani menjawab pertanyaan guru

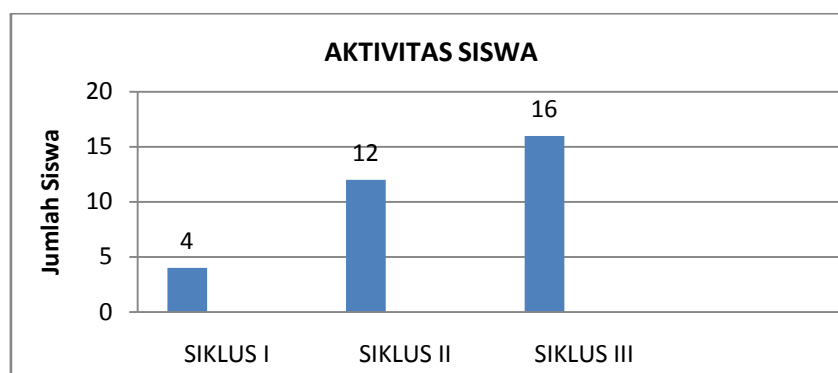


Gambar 37. Grafik aktivitas siswa yang berani menjawab pertanyaan guru siklus I sampai III

Berdasarkan hasil pengamatan tersebut, peserta didik semakin bertambah keberaniannya menjawab pertanyaan guru. Siswa yang berani dalam menjawab

pertanyaan guru mengalami peningkatan semula pada siklus I hanya berjumlah 4 anak mengalami peningkatan pada siklus II menjadi 7 anak dan pada siklus III menjadi 10 anak. Keberanian siswa juga belum bisa maksimal hal tersebut juga di akibatkan oleh hal yang sama pada keberanian menyajikan temuan di depan kelas, yaitu siswa kurang yakin dengan dengan apa yang siswa kuasai dan rasa percaya diri siswa belum tumbuh.

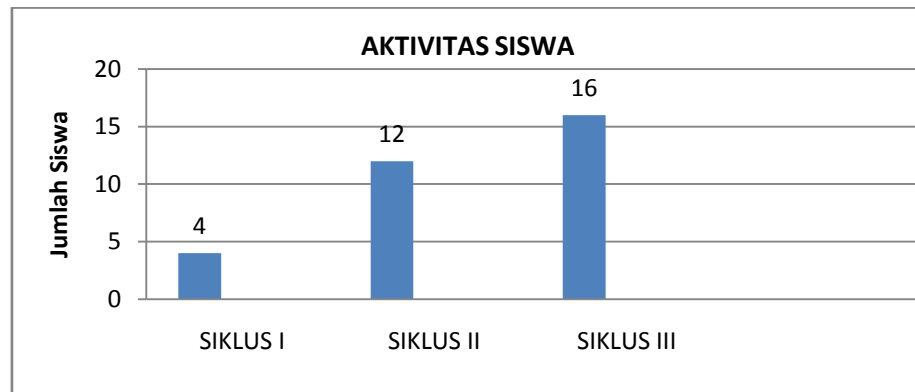
5. Kerjasama siswa dalam dalam hal pembagian tugas kelompok.



Gambar 38. Grafik aktivitas kerjasama siswa dalam pembagian tugas siklus I sampai III

Berdasarkan hasil pengamatan tersebut, peserta didik semakin bertambah kerjasamanya dalam pembagian tugas. Siswa yang semula pada siklus I berjumlah 1 kelompok atau 4 siswa yang pembagian kerjanya baik. Kemudian pada siklus II mengalami perubahan menjadi 3 kelompok yang sudah mampu bekerjasama dan akhirnya pada siklus III semua kelompok mampu melakukan pembagian tugas dengan baik. Pada aspek kerjasama dalam pembagian tugas kelompok siswa telah mampu melakukan pembagian tugas dengan baik. Hal ini tidak terlepas dari refleksi yang dilakukan yaitu memberikan gambaran tentang pentingnya kerjasama dalam penyelesaian suatu pekerjaan yang nantinya akan siswa hadapi pada saat siswa terjun didunia kerja.

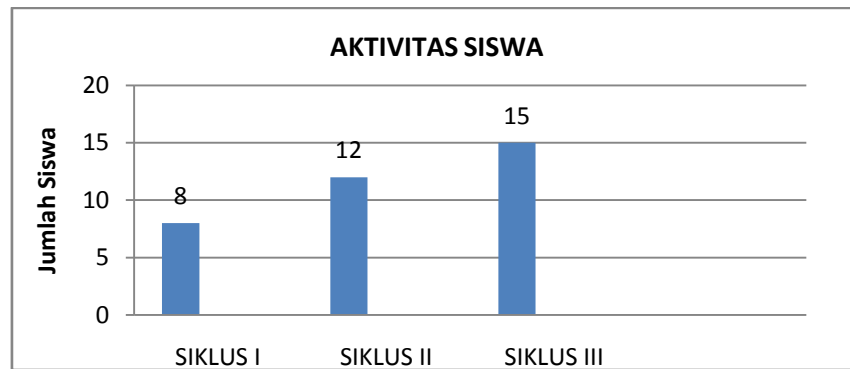
6. Kerjasama siswa dalam menyelesaikan praktik



Gambar 39. Grafik aktivitas kerjasama siswa dalam menyelesaikan praktik siklus I sampai III

Berdasarkan hasil pengamatan tersebut, peserta didik dapat bekerja sama dalam menyelesaikan tugas praktik. dapat diketahui bahwa peserta didik dapat bekerja sama dalam menyelesaikan tugas praktik. Aktivitas siswa dalam bekerjasama menyelesaikan praktik dinilai dari banyaknya kelompok yang mampu menyelesaikan praktik. Berdasarkan pengamatan kerjasama masih kurang pada siklus I berjumlah 2 kelompok yang belum dapat bekerja sama dengan baik dalam menyelesaikan praktik. Pada siklus III telah mampu bekerjasama dengan baik sampai menghasilkan produk bubut bertingkat. Peneliti menekankan pada siswa apabila kerjasamanya baik maka akan diberikan point reward yang baik pada kelompok tersebut. Dengan hal tersebut ternyata semua siswa mampu memberikan kerjasama yang baik disetiap kelompoknya masing-masing.

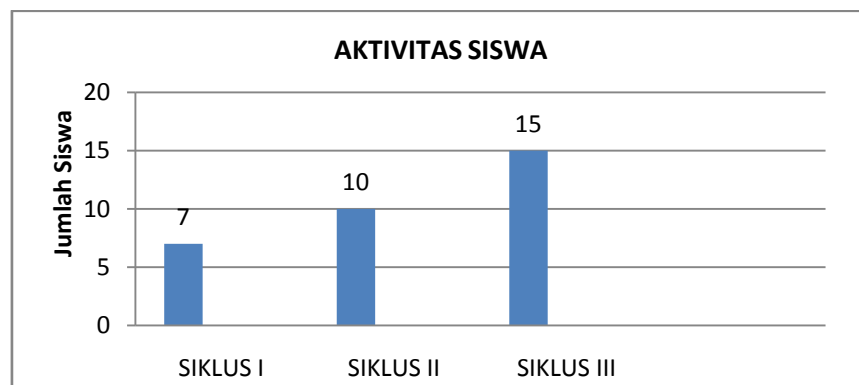
7. Siswa yang memperhatikan pada saat guru menjelaskan materi yang ada pada modul



Gambar 40. Grafik aktivitas siswa yang memperhatikan guru siklus I sampai III

Berdasarkan hasil pengamatan tersebut, peserta didik semakin tumbuh perhatiannya terhadap materi yang disampaikan. Aktivitas siswa yang memperhatikan guru mengalami peningkatan yang semula pada siklus I hanya 8 anak yang memperhatikan dan pada siklus III meningkat menjadi 15 anak, meskipun ada 1 siswa yang tidak memperhatikan. Kurang maksimalnya aspek aktivitas pada poin ini dikarenakan ada satu siswa yang keadaan fisiknya lagi tidak sehat, sehingga peneliti memaklumi hal tersebut. Peneliti yakin apabila siswa tersebut sehat aspek ini akan maksimal

8. Siswa yang memperhatikan pendapat siswa lain



Gambar 41. Grafik aktivitas siswa yang memperhatikan pendapat siswa lain siklus I sampai III

Berdasarkan hasil pengamatan tersebut, peserta didik semakin tumbuh perhatiannya terhadap siswa lain yang menjawab pertanyaan maupun

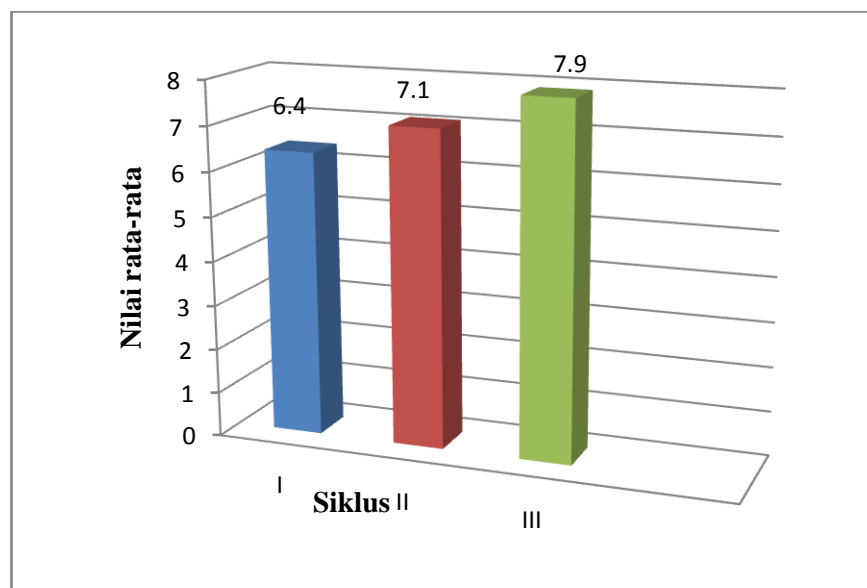
mengungkapkan pendapat. Dari gambar 49. dapat dilihat aktivitas siswa yang memperhatikan siswa lain mengalami peningkatan yang semula pada siklus I hanya 7 anak yang memperhatikan dan pada siklus III 15 siswa dapat memperhatikan pendapat siswa lain. Kurang maksimalnya aspek aktivitas pada poin sama dengan permasalahan pada aspek perhatian pada guru, yaitu dikarenakan ada satu siswa yang keadaan fisiknya lagi tidak sehat, sehingga peneliti memaklumi hal tersebut. Peneliti yakin apabila siswa tersebut sehat aspek ini akan maksimal

Semua diagram di atas menggambarkan hasil pengamatan terhadap aktivitas peserta didik dalam pembelajaran. Terlihat bahwa dari siklus I sampai siklus III peserta didik mengalami perubahan aktivitas kearah yang lebih baik. Dengan demikian hasil penelitian ini juga sesuai dengan yang diharapkan oleh peneliti.

Dari refleksi siklus I, siklus II, dan siklus III, diketahui bahwa dalam penggunaan modul, guru hendaknya menghimbau peserta didik agar selalu membawa modul. Guru juga menyuruh peserta didik supaya mempelajari modul sebelum pelaksanaan proses belajar mengajar di kelas. Peserta didik harus dimotivasi supaya selalu aktif dalam pembelajaran dan selalu bekerja harmonis di dalam kelompoknya. Guru juga harus dekat dengan peserta didik. Peserta didik yang aktif di kelas, berani menjawab pertanyaan guru dan memperhatikan pada saat guru menjelaskan materi yang ada pada modul diberi penguatan (*reinforcement*). Penggunaan modul sangat membantu serta membuat

pembelajaran menjadi lebih menarik, sehingga guru sebaiknya kreatif menggunakan media dalam pembelajaran.

Setelah diadakan PTK ini, diketahui bahwa ada peningkatan rata-rata hasil belajar dari 6.46 menjadi 7.9. Pada penelitian ini tes diadakan pada setiap siklus untuk mengetahui apakah siswa sudah memahami materi yang diajarkan ataukah belum. Hasil tes menunjukkan bahwa ada peningkatan rata-rata hasil belajar peserta didik dari rata-rata hasil belajar sebelumnya, yaitu dari masih rendah 6.46 menjadi 7.9. Sedangkan kompetensi yang dimiliki siswa pun juga bertambah yang semula belum bisa sekarang sudah mampu mengoperasikan mesin bubut CNC secara kelompok dan mampu membuat benda kerja meski masih bubut bertingkat. Peningkatan nilai rata-rata hasil tes digambarkan oleh diagram berikut ini.



Gambar 42. Nilai rata-rata hasil belajar

Diagram di atas menggambarkan nilai rata-rata hasil belajar CNC dasar mengalami peningkatan yang semula pada siklus I nilainya 6.4 pada siklus III

telah meningkat menjadi 7.9. Dengan demikian penerapan pembelajaran dengan modul mampu meningkatkan prestasi belajar siswa

Selain dari peningkatan prestasi dibidang teori siswa juga mengalami peningkatan dibidang kompetensi mengoperasikan mesin bubut CNC.

Peningkatan tersebut dapat dilihat pada grafik berikut yang penilaiannya disesuaikan dengan indikator yang telah ditentukan.



Gambar 43. Peningkatan kompetensi siswa

Dari tabel tersebut dapat diketahui bahwa pada siklus I pertemuan pertama semua indikator siswa adalah nol karena semua siswa belum memiliki kompetensi yang diinginkan, pada pertemuan kedua siklus I siswa yang memenuhi indikator atau point 3 ada 8 anak dan point 4 ada 8 anak.

Pada siklus ke dua pertemuan pertama siswa yang mencapai point 6 sebanyak 3 siswa dan yang mencapai point 7 ada 13 anak. Sedangkan untuk siklus

kedua pertemuan kedua terjadi peningkatan yaitu semua siswa mampu mencapai indikator ke 8 yaitu menguji kebenaran data alat potong.

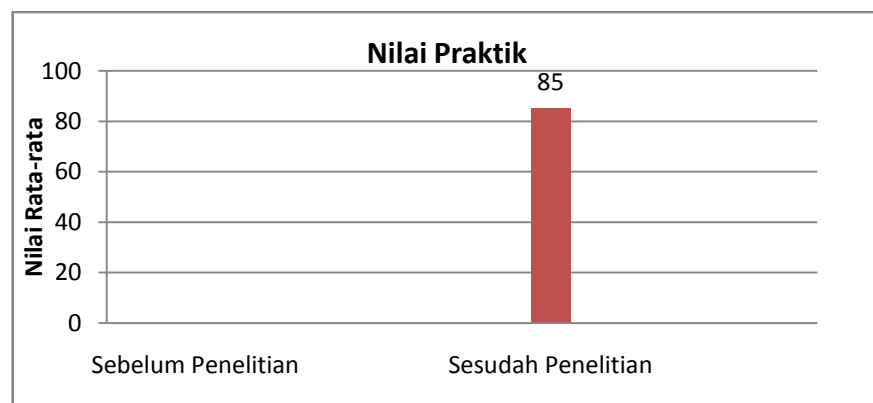
Pada siklus ke tiga pertemuan pertama siswa yang mencapai point 10 sebanyak 6 siswa dan sisanya sebanyak 10 siswa sudah mencapai point 11. Pada pertemuan keduanya siswa sudah mampu mencapai point ke 12 atau terakhir hal itu dibuktikan dengan produk yang mereka buat yaitu membubut rata .

Sedangkan nilai praktik untuk kompetensi mengoperasikan mesin bubut CNC diambil dari produk yang telah siswa buat yaitu membubut bertingkat, berikut merupakan nilai dari membubut bertingkat tersebut.

Tabel 16. Nilai praktik bubut bertingkat

No	Nama kelompok	Nilai
1	Kelompok I (JA, MHS, MS, MAR)	85
2	Kelompok II (N, RS, SH, SAN)	90
3	Kelompok III (S, TH, TS, WG)	85
4	Kelompok IV (WBP, YNZ, Y, YP)	80
Rata-rata		85

Nilai praktik bubut CNC juga dapat di jelaskan dengan grafik seperti berikut :



Gambar 44. Nilai rata-rata Praktik

Dari nilai tersebut dapat dilihat peningkatannya yang semula siswa tidak bisa mengoperasikan mesin bubut CNC pada awal pertemuan dengan nilai 0 sekarang siswa sudah mampu membuat benda kerja menggunakan mesin bubut

CNC dengan panduan bahan ajar berupa modul dan nilai praktiknya mendapat rata-rata 85.

Nilai praktik membuat benda kerja ini dinilai berdasarkan (1) sikap kerja yang meliputi langkah kerja, penggunaan alat, dan keselamatan kerja, (2) hasil kerja yang meliputi ketepatan ukuran panjang dari benda kerja dan ketepatan ukuran dari diameter benda kerja.(3) waktu penyelesaian yang diambil dari lamanya siswa dalam menyelesaikan praktik.

Setelah melakukan penelitian tindakan kelas (PTK) dengan menerapkan modul sebagai bahan ajar ternyata dapat meningkatkan keaktifan siswa.

Meningkatnya keaktifan siswa tersebut juga diikuti dengan meningkatnya prestasi belajar siswa yang meliputi dua kategori yaitu praktik dan teori. Siswa yang sebelumnya belum mampu mengoperasikan mesin bubut CNC sekarang sudah mampu membuat benda kerja. Dengan demikian pembelajaran dengan modul sebagai bahan ajar dapat meningkatkan aktivitas dan kompetensi siswa.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka disimpulkan bahwa :

1. Pembelajaran CNC dasar menggunakan bahan ajar modul mesin bubut CNC dapat meningkatkan aktivitas siswa yaitu : (1) siswa yang patuh dalam mengerjakan evaluasi pada modul yang semula pada siklus I 8 anak meningkat menjadi 16 anak pada siklus III, (2) siswa yang patuh dalam mencatat materi tambahan yang semula pada siklus I 6 anak menjadi 15 anak pada siklus III, (3) siswa yang berani menyajikan temuannya atau mempraktikan di depan kelas yang semula pada siklus I 4 anak menjadi 10 anak pada siklus III, (4) siswa yang berani menjawab pertanyaan guru yang semula pada siklus I 4 anak menjadi 10 anak pada siklus III, (5) kerjasama dalam hal pembagian tugas kelompok juga dapat berjalan, (6) kerjasama dalam menyelesaikan praktik juga dapat terlaksana dengan baik, (7) siswa yang memperhatikan penjelasan guru juga meningkat dari 9 anak pada siklus I menjadi 15 anak pada siklus III, dan (8) siswa yang memperhatikan saat siswa lain mengungkapkan pendapat juga meningkat yang semula pada siklus I 7 anak menjadi 15 anak pada siklus III.
2. Penggunaan modul pada pembelajaran CNC Dasar dapat meningkatkan pencapaian kompetensi siswa kelas XII MPA SMK Muhammadiyah 1 Salam hal tersebut dilihat dari peningkatan nilai rata-rata ujian yang

semula pada siklus I 6.4 menjadi 7.9 pada siklus III dan nilai rata-rata praktik mengoperasikan mesin bubut CNC yang semula 0 menjadi 8.5 pada siklus III

B. Implikasi

Perolehan hasil penelitian dapat dikemukakan implikasi sebagai berikut:

1. Pembelajaran CNC dasar dengan menggunakan bahan ajar berupa modul menuntut guru harus mampu memotivasi siswa untuk belajar dirumah karena tujuan pembelajaran dengan modul adalah agar siswa belajar secara mandiri.
2. Pembelajaran CNC dasar menuntut guru untuk lebih kreatif dalam menyampaikan materi pelajaran, salah satunya siswa diajak langsung pada objek yang dipelajari yaitu mesin bubut CNC. Pembelajaran dengan metode ini akan lebih mudah diterima oleh siswa dari pada siswa hanya diberi teori tanpa melihat mesin.
3. Pembelajaran CNC dasar dengan bahan ajar berupa modul lebih efektif apabila guru memadukannya dengan media lain seperti simulator. Simulator ini akan memberikan gambaran secara lebih nyata sebelum siswa terjun langsung praktik mengoperasikan mesin bubut CNC.

C. Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, serta demi kesempurnaan dari pembelajaran menggunakan modul maka penulis menyarankan :

1. Pembelajaran CNC dasar hendaknya disampaikan dengan metode dan bahan ajar yang tepat. Bahan ajar yang dapat digunakan dalam pembelajaran CNC dasar salah satunya adalah modul. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan ternyata pembelajaran dengan bahan ajar berupa modul dapat membantu siswa dalam meningkatkan aktivitas dan prestasi belajar siswa.
2. Pembelajaran CNC dasar hendaknya memiliki kesamaan antara materi yang disampaikan dengan mesin yang digunakan untuk melakukan praktik sehingga dengan materi yang sama maka siswa akan bisa langsung mempraktikkan teori yang dipelajari dan kompetensi siswa pun akan meningkat sesuai dengan ilmu yang telah diperoleh dalam teori.
3. Pembelajaran CNC dasar dapat diperjelas dengan menggunakan simulator mesin bubut CNC yang sama dengan mesin bubut CNC yang dimiliki. Penyampaian praktik dengan simulator ini dapat memperjelas siswa dalam mengoperasikan mesin bubut CNC melalui komputer, sehingga pada saat mengoperasikan mesin bubut CNC yang sebenarnya siswa sudah memperoleh gambaran cara mengoperasikan mesin tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Majid. (2008). *Perencanaan Pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya
- Ahmadi dan Widodo. (2004). *Psikologi Pembelajaran*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- Anung Haryono dkk. (2010). *Media Pendidikan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Arends, R.I. (2008). *Learning To Teach (Belajar untuk Mengajar)*. Penerjemah : Helly Prajitno Soetjipt. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Arief Sadiman dkk. (2010). *Media Pendidikan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Asep Jihat dan Abdul Haris. (2008). *Evaluasi Pembelajaran*. Jakarta: Rieneka cipta.
- Azhar Arsyad. (2011). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Baharudin dan Esa Nur Wahyuni. *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta: AR-Ruzzz Media Grup.
- Bernadus Sentot Wijanarko. (2012). *Pengembangan Modul dan Pembelajaran Kompetensi Kejuruan Teknik Pemesinan CNC SMK*. Disertasi doktor, tidak diterbitkan, Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta.
- Burhan Bungin. (2011). *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. Jakarta: Prenada Media Group.
- Brury Triyono, M. (2006). *Pengaruh Strategi Pembelajaran dan Bakat Minat Mekanik terhadap Keterampilan Mesin Perkakas CNC: Eksperimen pada Mahasiswa DIII Teknik Mesin Universitas Negeri Yogyakarta*. Disertasi doktor, tidak diterbitkan, Universitas Negeri Jakarta, Jakarta.
- BSNP. (2007). *Permendiknas RI No 20, Tahun 2007, tentang Standar Penilaian Pendidikan*.
- BSNP. (2007). *Permendiknas RI No 41, Tahun 2007, tentang Standar Proses untuk Satuan Pendidikan dasar dan Menengah*.
- BSNP. (2008). *Permendiknas RI No 40, Tahun 2008, tentang Standar Sarana dan Prasarana SMK/MAK*.

- Davies, Ivor K. (1987). *The Management of Learning (Pengelolaan Belajar)*. Penerjemah : Sudarsono. Jakarta: CV.Rajawali.
- Depdiknas. (1990). *Peraturan Pemerintah No. 29 Tahun 1990 Tentang Sekolah Menengah Kejuruan*. Jakarta.
- Depdiknas. (2003). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang sistem pendidikan Nasional*. Jakarta.
- Depdiknas. (2009). *Permendiknas No. 28, Tahun 2009, tentang Standar Kompetensi Kejuruan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK)/Madrasah Aliyah Kejuruan (MAK)*.
- Emrizal. (2007). *CNC Bubut*. Bogor: Yudhistira.
- I Wayan Santyasa. (2009). *Metode Penelitian Pengembangan dan Teori Pengembangan Modul*. Klungkung: Universitas Pendidikan Ganesha .
- Iron, I. (2008, October 16). *CNC Machinist- CNC Operator*. Diambil pada tanggal 9 Januari 2013, dari <http://ezinearticles.com/?CNC-Machinist---CNC-Operator&id=1589696>.
- Joko Sutrisno. (2008) *Teknik Penyusunan Modul*. Jakarta. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Lilih, Dkk. (2000). *Mesin Turning CNC TU-2A*. Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan. Jakarta.
- Muhammmad Taufik.(2010). *Pengaruh Pembelajaran Berbantuan Komputer Menggunakan Software CAD/CAM dan Motivasi Berprestasi Terhadap Hasil Belajar Memprogram Mesin Frais CNC*. Tesis Magister, tidak diterbitkan, Universitas Negeri Malang, Malang.
- Nana Sudjana & Ahmad Rivai. (2010). *Media Pengajaran*. Bandung: CV Sinar Baru Algesindo.
- Nana Sudjana. (2010). *Penilaian Proses Hasil Belajar Mengajar*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Nana Sudjana. (2005). *Penilaian Proses Hasil Belajar Mengajar*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Nana Syaodih Sukmadinata. (2011). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Nasution. (1984). *Berbagai Pendekatan Dalam Proses Belajar dan Mengajar*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.

- Ngalm Purwanto. (2007). *Psikologi Pendidikan*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Oemar Hamalik. (1983). *Metode Belajar dan Kesulitan-Kesulitan Belajar*. Bandung: Tarsito.
- Oemar Hamalik. (2005). *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- PPPB. (2005). *Kamus Besar Bahasa Indonesia* (ed. ke-4). Jakarta: Balai Pustaka.
- Rahardjito dkk. (2010). *Media Pendidikan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Rahardjo dkk. (2010). *Media Pendidikan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Robert D. Carpenter. (1991). *Cara Mengatasi Problema Belajar*. Semarang: Dahara Prize.
- Ryan, V. (2009, Dec 19). *The CNC machine and Coordinates*. Diambil pada tanggal 9 Januari 2013, dari <http://www.technologystudent.com/cam/cnccut1.html>.
- Smaldino, Sharon E., Lowther, Deborah L., & Russell, James D. (2011). *Instructional Technology and Media For Learning (Teknologi Pembelajaran dan Media untuk Belajar)*. Penerjemah: Arif Rahman. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Subagio, DG, & Atmaja, T.D. (2011). Penggunaan Perangkat Lunak *Open Source* untuk Sistem *Open Architecture* pada Mesin *Milling CNC*. *Journal of Mechatronics, Electrical Power, and Vehicular Technology*, Vol. 02, No. 2, pp 105-112.
- Sugihartono, dkk. (2007). *Psikologi Pendidikan*. Yogyakarta: UNY Press.
- Sugiyono. (2007). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Sukardi. (2011). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Suprawoto. (2008). *Mengembangkan Bahan Ajar dengan Menyusun Modul*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Surya Dharma. (2008) *Teknik Penyusunan Modul*. Jakarta: Direktorat Tenaga Kependidikan.
- Suwarna. (2006). *Pengajaran Mikro*. Yogyakarta: Tiara Wacana.
- Syaiful Bahri Djamarah & Aswan Zain. (2006). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Syaiful Bahri Djamarah. (2006). *Psikologi belajar*. Jakarta: Rieneka cipta

- Tim. (2011). *Pedoman Penulisan Tugas Akhir*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Uzer Usman dan Lilis Setyawati. (2005). *Upaya Optimalisasi Kegiatan Belajar Mengajar*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Wibisono,T.(2010). *Implementasi Kolaborasi Pembelajaran Kooperatif Jigsaw dan Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan (PBMP) untuk Meningkatkan Motivasi dan Prestasi Mata Pelajaran Mesin CNC*. Tesis Magister, tidak diterbitkan, Universitas Negeri Malang, Malang.
- Yayat .(2010). *Implementasi Rencana Program Pembelajaran Berbasis Kompetensi pada Pembelajaran Kompetensi Dasar Menulis Program CNC*. *Jurnal Penelitian Pendidikan* VI.

Lampiran 1. Daftar Siswa Kelas XII MPA



Daftar Presensi Siswa
Kegiatan Penelitian Skripsi di SMK Muhammadiyah 1 Salam



No	Nama	Hari /tanggal	Hari /tanggal	Hari /tanggal	Hari /tanggal	Hari /tanggal	Hari /tanggal
1	Johan Arif						
2	Masholeh Husen Sanusi						
3	Mawan Setiono						
4	Muhammad Andi Rahmawan						
5	Nofianto						
6	Rofik Solikhin						
7	Saiful Hakim						
8	Satria Adi Nugraha						
9	Suharno						
10	Tufiq Hanafi						
11	Tri Sulistyawan						
12	Wahyu Guncahyo						
13	Wawan Budi Prasetya						
14	Yuhad Nikhayatul Zen						
15	Yuliyanto						
16	Yogi Prabowo						

Mengetahui

Guru Pembimbing


Eko Hadi Wibowo, S.Pd.T.
NBM.1058174

Salam, November 2012

Mahasiswa

Dhani Setiana
Nim. 11503247006

Lampiran 2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)
Siklus I

	SMK MUH. 1 SALAM	F/751/WAKAKUR/8
		RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Nama Sekolah	: SMK Muhamadiyah 1 Salam
Mata Pelajaran	: CNC Dasar
Kelas/Semester	: XI/I
Pertemuan ke	: I dan 2
Alokasi waktu	: 4x45 menit/Pertemuan
Standar Kompetensi	: Mengeset mesin dan program mesin NC/CNC (dasar)
Kompetensi Dasar	: Mendiskripsikan dan menghidupkan mesin bubut CNC
Indikator	: 1.1 Menjelaskan pengertian, jenis, sistem persumbuan dan bagian utama mesin bubut CNC 1.2 Mampu menghidupkan, mereferensi sumbu X dan Z serta spindle, mematikan mesin bubut CNC

I. Tujuan Pembelajaran:

Setelah mengikuti proses pembelajaran diharapkan siswa dapat :

- 1 Menjelaskan mesin bubut CNC meliputi pengertian, jenis mesin CNC, sistem persumbuan dan bagian utama mesin
- 2 Menjelaskan langkah menghidupkan mesin bubut CNC
- 3 Mampu menghidupkan dan mematikan mesin bubut CNC
- 4 Mampu menentukan referensi sumbu X dan Z serta *spindle*

Karakter

- Disiplin
- Bertanggung jawab
- Sopan
- Rajin

II. Materi Ajar:

1. Mendiskripsikan mesin bubut CNC
2. Menghidupkan dan mematikan mesin bubut CNC

III. Metode Pembelajaran:

1. Ceramah
2. Presentasi
3. Tanya Jawab

4. Pemberian Tugas

IV. Langkah Pembelajaran :

Tahap Pembelajaran	Uraian Kegiatan	Alokasi Waktu
Kegiatan Awal	<ol style="list-style-type: none">1. Memulai pembelajaran dengan salam dan doa2. Presensi siswa3. Memberikan arahan dan motivasi siswa4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran5. Menyampaikan cakupan materi yang akan di pelajari	15Menit
Kegiatan Inti	<ol style="list-style-type: none">1. Eksplorasi<ul style="list-style-type: none">• Menjelaskan mesin bubut CNC meliputi pengertian, jenis mesin CNC, sistem persumbuan dan bagian utama mesin• Menjelaskan langkah menghidupkan mesin bubut CNC• Praktik menghidupkan mesin bubut CNC2. Elaborasi<ul style="list-style-type: none">• Siswa diberi tugas mengerjakan soal• Memfasilitasi peserta didik untuk bekerja keras dalam berkompetisi secara sehat baik secara individual maupun kelompok untuk meningkatkan prestasi belajar• Memberi kesempatan peserta didik untuk berpikir, menganalisis, menyelesaikan masalah, dan bertindak tanpa rasa takut.3. Konfirmasi<ul style="list-style-type: none">• Memberi nilai hasil pekerjaan siswa.• Memberikan umpan balik positif dan penguatan dalam bentuk lisan dan tulisan kepada peserta didik agar percaya diri berpikir secara kritis dan logis.• Memfasilitasi peserta didik untuk melakukan refleksi untuk memperoleh pengalaman belajar yang telah dilakukan.• Memberikan motivasi kepada peserta didik yang kurang aktif agar bertanggung jawab dan peduli terhadap kegiatan pembelajaran.	150 menit

Kegiatan Akhir	1. Kesimpulan dan Evaluasi 2. Informasi untuk pembelajaran lebih Lanjut 3. Mengucapkan salam	30 menit
----------------	--	----------

V. Alat dan Sumber Belajar

A. Alat dan Bahan Pembelajaran

1. Mesin bubut CNC
2. LCD Projector
3. Alat tulis
4. Ms. Power Poin

B. Sumber Pembelajaran

1. Simulator mesin bubut CNC dengan sistem kontrol siumerik 802S
2. Modul mesin bubut CNC dengan sistem kontrol sinumerik 802 S

VI. Penilaian Hasil Belajar

A. Aspek penilaian:

1. Tes Tertulis
2. Observasi

B. Instrumen Penilaian:

- Jawablah soal-soal dibawah ini!
 1. Jelaskan pengertian mesin bubut CNC dengan singkat dan jelas ?
 2. Sebutkan bagian-bagian mekanik mesin bubut CNC ?
 3. Sebutkan 5 bagian kontrol mesin bubut CNC ?
 4. Gambarkan sistem persumbuan mesin bubut CNC ?
 5. Bagaimana langkah-langkah dalam menghidupkan mesin bubut CNC ?
 6. Bagaimana langkah-langkah dalam mereferent spindle ?
 7. Bagaimana langkah mematikan mesin bubut CNC ?
 8. Apakah fungsi dari tombol berikut ini ?
 - a. JOG
 - b. *spindle start right*
 - c. *spindle start left*
 - d. *spindle stop*
- Kunci Jawaban:
 1. Pengertian mesin CNC adalah suatu mesin yang dikontrol oleh komputer dengan menggunakan bahasa numerik (perintah gerakan yang menggunakan angka dan huruf).Sebelum bekerja dengan mesin CNC operator diwajibkan menggunakan alat pelindung diri sesuai standar untuk

menghindari kecelakaan saat bekerja. Alat pelindung diri tersebut antara lain pakaian kerja, sepatu kerja, kacamata dan alat-alat yang lain.

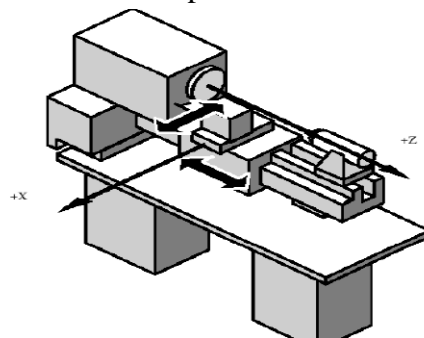
2. Bagian – bagian mekanik dari mesin bubut CNC:

- a. Motor utama
- b. Eretan/*support*
- c. Step motor
- d. Rumah alat potong (*revolver/tool turret*)
- e. Cekam
- f. Sistem Transmisi
- g. Meja mesin
- h. Kepala lepas

3. Bagian-bagian kontrol dari mesin bubut CNC :

- a. Kontrol lock
- b. Tombol Emergensi
- c. Tombol reset
- d. Tombol area mesin
- e. Tombol sentuh mesin

4. Gambar sistem persumbuan mesin bubut CNC :



5. Langkah – langkah menghidupkan mesin bubut CNC

- a. Pastikan sumber arus listrik sudah terhubung dengan mesin bubut CNC
- b. Olie pada hidrolik yang berada di sebelah samping kanan bawah mesin bubut CNC, dipompa sebanyak 3 kali dengan cara menarik tuas pompa hidrolik ke bawah.
- c. Saklar utama mesin yang berada di sebelah samping kiri bawah mesin bubut CNC diposisikan ON atau diputar searah jarum jam.
- d. Bebaskan kedua tombol *emergency stop*
- e. Putar *control lock* ke kanan
- f. Kemudian tekan tombol start
- g. Setelah itu tunggu sampai beberapa saat, sampai proses loading program CNC selesai dan pada monitor muncul tampilan di layar/monitor

6. Mereferent *Spindle*

Langkah dalam mereferent *spindle* yaitu posisikan pada mode JOG lalu putar spindle boleh searah jarum jam dengan menekan spindle right atau berlawanan jarum jam dengan menekan tombol spindle left dan untuk menghentikan gerakan putaran spindle dapat menggunakan spindle stop kemudian tekan mode *REF POINT* disana akan kita lihat tanda *REF POINT Spindle*

7. Langkah mematikan adalah sebagai berikut :
 - a. Pada area Jog jauhkan pahat dari cekam atau benda kerja (hal ini dilakukan agar tangan kita tidak tergores pahat ketika membersihkan mesin)
 - b. Putar *control lock* ke kiri posisi netral
 - c. Matikan saklar utama (ke arah OFF)
 - d. Tekan tombol *emergency* yang atas (*Reset*)
 - e. Cabut *stop* kontak dari sumber listrik
8. Apakah fungsi dari tombol berikut ini ?
 - a. JOG : menentukan mode operasi
 - b. *Spindle star left* : memutar spindle berlawanan arah jarum jam
 - c. *Spindle start right* : memutar spindle searah jarum jam
 - d. *Spindle stop* : menghentikan putaran spindle

C. Petunjuk Penilaian Teori

Skor/bobot penilaian menggunakan rumus sebagai berikut:

No Soal	Skor
1.	10
2.	15
3.	10
4	15
5	15
6	10
7	10
8	15
Jumlah	100

Nilai = Jumlah Skor

Skor Ketuntasan Maksimum = 100

Skor Ketuntasan Minimum = 70

Salam,November 2012

Mengetahui,
Guru Pembimbing,




Eko Hadi Wibowo, S.Pd.T.,
NBM.1058174

Mahasiswa

Dhani Setiana
NIM :11503247006

Lampiran 3. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)
Siklus II

	SMK MUH. 1 SALAM	F/751/WAKAKUR/8
		RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Nama Sekolah	: SMK Muhammadiyah 1 Salam
Mata Pelajaran	: CNC Dasar
Kelas/Semester	: XI/I
Pertemuan ke	: 3-4
Alokasi waktu	: 4x45 menit
Standar Kompetensi	: Mengeset mesin dan program mesin NC/CNC (dasar)
Kompetensi Dasar	: Seting Benda Kerja, Pahat, dan <i>Zero Offset</i> Mesin Bubut CNC
Indikator	: 1.1 Persyaratan kerja dan macam pahat mampu di kuasai dan dijelaskan 1.2 <i>Setting</i> pahat dan pemindahan titik dapat di kerjakan

I. Tujuan Pembelajaran:

Setelah mengikuti proses pembelajaran diharapkan siswa dapat :

1. Menjelaskan persyaratan kerja
2. Menjelaskan macam-macam pahat
3. Melakukan *setting* pahat (*Tool Offset*) dan pemindahan titik nol (*Zero Offset*)

Pembelajaran Karakter

- Disiplin
- Bertanggung jawab
- Sopan
- Rajin

II. Materi Ajar:

1. Mendiskripsikan mesin bubut CNC
2. Menghidupkan mesin bubut CNC

III. Metode Pembelajaran:

1. Ceramah
2. Presentasi
3. Tanya Jawab
4. Pemberian Tugas

IV. Langkah Pembelajaran :

Tahap Pembelajaran	Uraian Kegiatan	Alokasi Waktu
Kegiatan Awal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memulai pembelajaran dengan salam dan doa 2. Presensi siswa 3. Memberikan arahan dan motivasi siswa 4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran 5. Menyampaikan cakupan materi yang akan di pelajari 	15Menit
Kegiatan Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Eksplorasi <ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan persyaratan kerja • Menjelaskan macam-macam pahat • Melakukan <i>setting</i> pahat (<i>Tool Offset</i>) dan pemindahan titik nol (<i>Zero Offset</i>) 2. Elaborasi <ul style="list-style-type: none"> • Siswa diberi tugas mengerjakan soal • Siswa melakukan setting pahat dan pemindahan titik nol secara bergantian • Memberi kesempatan peserta didik untuk berpikir, menganalisis, menyelesaikan masalah, dan bertindak tanpa rasa takut. 3. Konfirmasi <ul style="list-style-type: none"> • Memberi nilai hasil pekerjaan siswa. • Memberikan umpan balik positif dan penguatan dalam bentuk lisan dan tulisan kepada peserta didik agar percaya diri berpikir secara kritis dan logis. • Memfasilitasi peserta didik untuk melakukan refleksi untuk memperoleh pengalaman belajar yang telah dilakukan. • Memberikan motivasi kepada peserta didik yang kurang aktif agar bertanggung jawab dan peduli terhadap kegiatan pembelajaran. 	150 menit
Kegiatan Akhir	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kesimpulan dan Evaluasi 2. Informasi untuk pembelajaran lebih Lanjut 3. Mengucapkan salam 	30 menit

V. Alat dan Sumber Belajar

A. Alat dan Bahan Pembelajaran

1. Mesin bubut CNC
2. LCD Projector
3. Alat tulis
4. Ms. Power Poin

B. Sumber Pembelajaran

1. Simulator mesin bubut CNC dengan sistem kontrol siumerik 802S
2. Modul mesin bubut CNC dengan sistem kontrol sinumerik 802 S

VI. Penilaian Hasil Belajar

A. Aspek penilaian:


1. Tes Tertulis
2. Observasi

B. Instrumen Penilaian:

- Jawablah soal-soal dibawah ini!
 1. Jelaskan pengertian mengeset mesin CNC dengan singkat dan jelas ?
 2. Sebutkan macam-macam pahat yang digunakan dalam mesin bubut CNC siemens sinumerik 802S ?
 3. Jelaskan bagaimana cara mengetahui bahwa proses penyetingan alat potong dan *zero offset* telah benar ?
 4. Jelaskan langkah-langkah melakukan seting pahat (*tool offset*) ?
 5. Jelaskan langkah-langkah melakukan pemindahan titik nol (*zero offset*)
- Kunci Jawaban:
 1. Mengeset mesin merupakan suatu kegiatan dalam mengatur mesin untuk mendapatkan posisi atau koordinat baik posisi pahat maupun titik referensi mesin agar proses mesin dapat berjalan dengan baik tanpa mengalami suatu kesalahan.
 2. Sesuai dengan bentuk dan fungsinya, jenis pahat bubut dibedakan menjadi;
 - a. Pahat rata kanan,
 - b. Pahat rata kiri,
 - c. Pahat netral,
 - d. Pahat ukir luar kanan,
 - e. Pahat alur,
 - f. Pahat potong,
 - g. Pahat ulir dalam kanan, dan
 - h. Pahat dalam

3. Untuk mengetahui apakah data alat potong dan *zero offset* yang kita telah lakukan benar, maka kita membuat program singkat (1 baris). Program tersebut berisi memanggil G 54 dengan pahat T1, dan pahat bergerak ke arah diameter dan jarak yang diketahui. Pada contoh ini benda kerja yang dihunakan adalah diameter 40 mm panjang 120 mm, maka pahat diarahkan untuk bergerak menuju diameter(X) 44 mm jarak 2 mm dari permukaan kanan benda kerja (Z),
G54 G90 T1 G1 X44 Z2 F300
Kemudian tekan *cycle start*










4. Langkah seting pahat /tool offset

- a. Tekan tombol area mesin (apabila belum di menu utama, tekan tombol pemindahan area mesin, yaitu tombol yang di sebelah kanan bawah pada gambar)
- b. Tekan parameter (tombol *soft key* warna biru di bawah tulisan parameter pada layar) tombol terlihat pada langkah no 1
- c. Tekan *Tool corr*
- d. Tekan 
- e. Tekan *Get Comp*
- f. Putar spindel dengan menekan tombol *spindle start*, lalu sentuhkan pahat pada diameter benda kerja
- g. Ukurlah diameter setelah disentuhkan, Misal hasil pengukuran dengan jangka sorong adalah 27,9 mm, maka pada *offset* ditulis 27,9 .
- h. Tekan *calculate*, kemudian tekan *OK*
- i. Tekan *next axis* untuk *setting* pahat pada sumbu Z, sehingga pada layar seperti gambar di bawah
- j. Sentuhkan pahat pada permukaan benda kerja
- k. Masukkan data Z diukur dari ujung benda kerja samapai ujung cekam misalkan 70 mm, maka harga tersebut dimasukan ke *offset*
- l. Tekan *calculate*
- m. Tekan *OK*
- n. Tekan pemindahan area mesin

o. Seting pahat selesai.

5. Langkah pemindahan titik nol atau zero offset

Langkah G158 merupakan langkah menentukan *zero offset* langsung pada program yang akan dibuat.

- a. Setelah kita referensi alat potong / pahat kita tekan  kemudian 
- b. Untuk menguji langkah ini yaitu dengan menulis program pembukanya terlebih dahulu
- c. Tekan 
- d. Pilih program
- e. Tekan 
- f. Pilih new kemudian tulis nama program misalkan RGB1
- g. Tekan ok
- h. Tulis program pada layar
- i. Kita simpan dengan menekan , kemudian pilih *select* dan *close*
- j. Untuk membuka kembali kita tekan 
- k. Kemudian pilih program dan pilih nama program yang akan dibuka kemudian open
- l. Kemudian di uji per blok untuk menguji kebenaran seting dengan menekan , dilanjutkan , dilanjutkan 

D. Petunjuk Penilaian Teori

Skor/bobot penilaian menggunakan rumus sebagai berikut:

No Soal	Skor
1.	20
2.	20
3.	20
4.	20
5.	20
Jumlah	100

Nilai = Jumlah Skor
Skor Ketuntasan Maksimum = 100
Skor Ketuntasan Minimum = 70

Salam,November 2012

Mengetahui,
Guru Pembimbing,




Eko Hadi Wibowo, S.Pd.T.
NBM.1058174

Mahasiswa

Dhani Setiana
NIM :11503247006

Lampiran 4. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)
Siklus III.

	SMK MUH. 1 SALAM	F/751/WAKAKUR/8
		RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Nama Sekolah : SMK Muhammadiyah 1 Salam
 Mata Pelajaran : CNC Dasar
 Kelas/Semester : XI/I
 Pertemuan ke : 5-6
 Alokasi waktu : 3x45 menit
 Standar Kompetensi : Mengoperasikan Mesin CNC
 Kompetensi Dasar : Menulis program dimesin bubut CNC dan menjalankan Program untuk membuat benda kerja
 Indikator : 1.1 Dasar bagian-bagian program dapat dijelaskan
 1.2 Menulis program dimesin bubut CNC dapat dipraktikan
 1.3 Menjalankan program untuk membuat benda kerja

I. Tujuan Pembelajaran:

Setelah mengikuti proses pembelajaran diharapkan siswa dapat :

1. Menjelaskan dasar bagian-bagian program
2. Menulis program mesin bubut CNC
3. Membuat benda kerja

Pembelajaran Karakter

- Disiplin
- Bertanggung jawab
- Sopan
- Rajin

II. Materi Ajar:

- 1 Dasar bagian-bagian program
- 2 Menulis program mesin bubut CNC

III. Metode Pembelajaran:

1. Ceramah
2. Presentasi
3. Tanya Jawab
4. Pemberian Tugas

IV. Langkah Pembelajaran :

Tahap Pembelajaran	Uraian Kegiatan	Alokasi Waktu
Kegiatan Awal	<ol style="list-style-type: none">1. Memulai pembelajaran dengan salam dan doa2. Presensi siswa3. Memberikan arahan dan motivasi siswa4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran5. Menyampaikan cakupan materi yang akan di pelajari	15Menit
Kegiatan Inti	<ol style="list-style-type: none">1. Eksplorasi<ul style="list-style-type: none">• Menjelaskan dasar bagian-bagian program• Menulis program mesin bubut CNC2. Elaborasi<ul style="list-style-type: none">• Siswa diberi tugas mengerjakan soal• Siswa menulis program dimesin bubut CNC• Memberi kesempatan peserta didik untuk berpikir, menganalisis, menyelesaikan masalah, dan bertindak tanpa rasa takut.3. Konfirmasi<ul style="list-style-type: none">• Memberi nilai hasil pekerjaan siswa.• Memberikan umpan balik positif dan penguatan dalam bentuk lisan dan tulisan kepada peserta didik agar percaya diri berpikir secara kritis dan logis.• Memfasilitasi peserta didik untuk melakukan refleksi untuk memperoleh pengalaman belajar yang telah dilakukan.• Memberikan motivasi kepada peserta didik yang kurang aktif agar bertanggung jawab dan peduli terhadap kegiatan pembelajaran.	150 menit
Kegiatan Akhir	<ol style="list-style-type: none">4. Kesimpulan dan Evaluasi5. Informasi untuk pembelajaran lebih Lanjut6. Mengucapkan salam	30 menit

V. Alat dan Sumber Belajar

A. Alat dan Bahan Pembelajaran

1. Mesin bubut CNC
2. LCD Projector
3. Alat tulis

4. Ms. Power Poin

B. Sumber Pembelajaran

1. Simulator mesin bubut CNC dengan sistem kontrol siumerik 802S
2. Modul mesin bubut CNC dengan sistem kontrol sinumerik 802 S

VI. Penilaian Hasil Belajar

A. Aspek penilaian:

1. Tes Tertulis
2. Observasi

B. Instrumen Penilaian Teori

1. Jelaskan definisi pemrograman dengan singkat dan jelas !
2. Jelaskan pengertian pemrograman dengan metode *absolute* dan inkrimental !
3. Jelaskan maksud dari kode pemrograman berikut !
 - a. G1
 - b. G3
 - c. G90
4. Jelaskan langkah-langkah dalam menulis program dimesin bubut CNC ?
5. Jelaskan langkah-langkah dalam membuka program yang telah disimpan dimesin bubut CNC ?
6. Jelaskan langkah-langkah menjalankan program untuk membuat benda kerja ?
7. Kesalahan hasil pembubutan terjadi karena beberapa hal, sebutkan ?
8. Sebutkan langkah menjalankan program tanpa benda kerja per blok ?

C. Kunci Jawaban




1. Pemrograman mesin bubut CNC merupakan suatu proses memasukan data ke komputer mesin dengan bahasa yang dapat dipahami dan dimengerti olehnya, yaitu Bahasa program yang dapat dipahami dan dimengerti oleh komputer mesin CNC berupa bahasa *numeric*, yaitu bahasa gabungan huruf dan angka
2. Pengertian dari pemrograman *absolute* dan inkrmmental adalah
 - a. Metode pemrograman *absolute* adalah metode pemrograman yang menggunakan satu titik acuan atau satu titik refrensi
 - b. Metode Inkremental Adalah suatu metode pemrograman dimana titik referensinya selaluberubah, yaitu titik terakhir yang dituju menjadi titik referensi baru untuk ukuran berikutnya.
3. Maksud dari kode tersebut adalah :
 - a. G1 = Merupakan perintah yang menggerakkan pahat utuk bergerak lurus dengan

penyayatan


b. G3 = Merupakan perintah yang menggerakkan pahat untuk gerakan melingkar berlawanan dengan jarum jam

c. G90 = Merupakan kode dengan pemrograman *absolute*

4. Langkah menulis program di mesin bubut CNC :

- a. Tekan area operasi mesin 
- b. Tekan *softkey* Program, maka di layar akan tampil
- c. Tekan , sehingga muncul
- d. Tekan *softkey* New kemudian tulis nama program.
- e. Tekan *softkey* OK, sehingga muncul di area editor untuk menulis program di layar untuk menulis program
Kemudian tulislah program berikut dengan menggunakan papan ketik di bawah monitor . Setelah selesai menulis semua baris program program, tekan 
- f. Tekan *softkey select* kemudian *Close*, untuk menyimpan program yang sudah ditulis.

5. Langkah membuka program :

- a. Tekan area mesin 
- b. Tekan program
- c. Setelah ditekan program maka akan muncul nama – nama program seperti pada gambar
- d. Untuk memilih program CNC dari daftar yang ada untuk dibuka, maka tempatkan tanda kursor turun atau naik dengan menekan tombol panah naik ▲ atau turun ▼, sehingga nama program yang akan dibuka diblok dengan warna kelabu (warna jadi lebih gelap)
- e. Misalnya akan dibuka program CNC dengan nama RGB1, maka tanda abu-abu kursor kita tempatkan di nama program tersebut, kemudian tekan *softkey* *Open*

6. Menjalankan program untuk membuat benda kerja









- a. Pasang benda kerja pada ragum dan *setting* titik nol lagi (kalau ragum menggunakan *stopper*, maka tidak usah diseting lagi).
- b. Tekan tombol *Automatic*
- c. Tekan tombol *cycle start*

7. Kesalahan ukuran hasil proses pemesinan dengan menggunakan mesin bubut CNC ada beberapa sebab yaitu:

- a. Kesalahan *setting* titik nol

- b. Kesalahan *setting* pahat
- c. Kesalahan pencekaman benda kerja
- d. Kesalahan program CNC.

8. Langkah – langkah menjalankan program perblok yaitu :

Langkah	Gambar tombol
a. Naikkan posisi pahat dengan menekan tombol +X pada mode <i>Jog</i> , sehingga posisi pahat relatif jauh di atas ragam.	
b. Geser ke kanan posisi pahat dengan menekan tombol +Z pada mode <i>Jog</i> , sehingga posisi pahat relatif jauh di atas ragam.	
c. Pastikan program yang akan dicoba sudah ada di area monitor	
d. Tekan tombol <i>auto</i>	
e. Tekan tombol <i>single block</i>	
f. Tekan tombol <i>Cycle start</i>	
g. Jika menjalankan program CNC tiap blok, maka untuk tiap blok tombol <i>cycle start</i> ditekan	
h. Periksa jalannya pahat, apakah sudah menggambarkan jalannya pahat sesuai dengan program yang dibuat. Ketika menjalankan program di mesin, sebagai operator anda harus cepat bereaksi jika dirasa ada kesalahan.	
i. Apabila ada kesalahan segera tekan tombol <i>reset</i> atau <i>cycle stop</i> .	 atau 
j. Atau, kalau kondisinya membahayakan tekan tombol <i>emergency stop</i>	
k. Apabila jalannya pahat benar, maka berarti program yang dibuat/ditulis tidak ada kesalahan yang membahayakan mesin dan operator, maka berikutnya diperiksa dengan menjalankan program secara menerus.	
l. Tekan <i>automatic</i> , kemudian tekan <i>cycle start</i> .	

D. Petunjuk Penilaian Teori

Skor/bobot penilaian menggunakan rumus sebagai berikut:

No Soal	Skor
1.	10
2.	15
3.	10
4	15
5	15
6	10
7	10
8	15
Jumlah	100

Skor Ketuntasan Maksimum = 100

Skor Ketuntasan Minimum = 70

Salam,November 2012

Mengetahui,
Guru Pembimbing,



Eko Hadi Wibowo, S.Pd.T.,
NBM.1058174

Mahasiswa

Dhani Setiana
NIM :11503247006

Lampiran 5. Soal Evaluasi Setiap Siklus dan Kunci Jawaban



SOAL SIKLUS I PERTEMUAN I

Pelajaran : CNC BUBUT

Sekolah : SMK MUHAMMADIYAH 1 SALAM

Waktu : 60 Menit



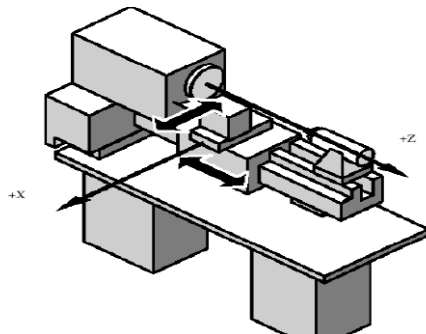
PETUNJUK MENERJAKAN SOAL

1. Semua soal harus dikerjakan pada lembar jawaban yang telah disediakan.
 2. Tulislah Nama, No Presensi dan Kelas Anda pada lembar jawaban yang telah disediakan.
 3. Jawablah dengan singkat dan jelas
 4. Teliti kembali jawaban Anda sebelum diserahkan kepada pengawas.
-

1. Jelaskan pengertian mesin bubut CNC dengan singkat dan jelas ?
2. Sebutkan bagian-bagian mekanik mesin bubut CNC ?
3. Sebutkan 5 bagian kontrol mesin bubut CNC ?
4. Gambarkan sistem persumbuan mesin bubut CNC ?

KUNCI JAWABAN :

1. Pengertian mesin CNC adalah suatu mesin yang dikontrol oleh komputer dengan menggunakan bahasa numerik (perintah gerakan yang menggunakan angka dan huruf). Sebelum bekerja dengan mesin CNC operator diwajibkan menggunakan alat pelindung diri sesuai standar untuk menghindari kecelakaan saat bekerja. Alat pelindung diri tersebut antara lain pakaian kerja, sepatu kerja, kacamata dan alat-alat yang lain.
2. Bagian – bagian mekanik dari mesin bubut CNC:
 - a) Motor utama
 - b) Eretan/*support*
 - c) Step motor
 - d) Rumah alat potong (*revolver/tool turret*)
 - e) Cekam
 - f) Sistem Transmisi
 - g) Meja mesin
 - h) Kepala lepas
3. Bagian-bagian kontrol dari mesin bubut CNC :
 - a) Kontrol lock
 - b) Tombol Emergensi
 - c) Tombol reset
 - d) Tombol area mesin
 - e) Tombol sentuh mesin
4. Gambar sistem persumbuan mesin bubut CNC :



Petunjuk Penilaian

Skor/bobot penilaian menggunakan rumus sebagai berikut:

No Soal	Skor
1.	25
2.	25
3.	25
4	25
Jumlah	100

Nilai = Jumlah Skor

Skor Ketuntasan Maksimum = 100

Skor Ketuntasan Minimum = 70



SOAL SIKLUS I PERTEMUAN II

Pelajaran : CNC BUBUT

Sekolah : SMK MUHAMMADIYAH 1 SALAM

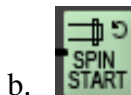
Waktu : 60 Menit



PETUNJUK MENERJAKAN SOAL

1. Semua soal harus dikerjakan pada lembar jawaban yang telah disediakan.
 2. Tulislah Nama, No Presensi dan Kelas Anda pada lembar jawaban yang telah disediakan.
 3. Jawablah dengan singkat dan jelas
 4. Teliti kembali jawaban Anda sebelum diserahkan kepada pengawas.
-

1. Bagaimana langkah-langkah dalam menghidupkan mesin bubut CNC ?
2. Bagaimana langkah-langkah dalam mereferent *spindle* ?
3. Bagaimana langkah mematikan mesin bubut CNC ?
4. Apakah fungsi dari tombol berikut ini ?



KUNCI JAWABAN :

1. Langkah – langkah menghidupkan mesin bubut CNC
 - a. Pastikan sumber arus listrik sudah terhubung dengan mesin bubut CNC
 - b. Olie pada hidrolis yang berada di sebelah samping kanan bawah mesin bubut CNC, dipompa sebanyak 3 kali dengan cara menarik tuas pompa hidrolis ke bawah.
 - c. Saklar utama mesin yang berada di sebelah samping kiri bawah mesin bubut CNC diposisikan ON atau diputar searah jarum jam.
 - d. Bebaskan kedua tombol *emergency stop*
 - e. Putar *control lock* ke kanan
 - f. Kemudian tekan tombol start
 - g. Setelah itu tunggu sampai beberapa saat, sampai proses loading program CNC selesai dan pada monitor muncul tampilan di layar/monitor
2. Mereferent *Spindle*

Langkah dalam mereferent *spindle* yaitu posisikan pada mode JOG lalu putar spindle boleh searah jarum jam dengan menekan spindle right atau berlawanan jarum jam dengan menekan tombol spindle left dan untuk menghentikan gerakan putaran spindle dapat menggunakan spindle stop kemudian tekan mode *REF POINT* disana akan kita lihat tanda *REF POINT Spindle*
3. Langkah mematikan adalah sebagai berikut :
 - a. Pada area Jog jauhkan pahat dari cekam atau benda kerja (hal ini dilakukan agar tangan kita tidak tergores pahat ketika membersihkan mesin)
 - b. Putar *control lock* ke kiri posisi netral
 - c. Matikan saklar utama (ke arah OFF)
 - d. Tekan tombol *emergency* yang atas (*Reset*)
 - e. Cabut *stop* kontak dari sumber listrik
4. Apakah fungsi dari tombol berikut ini ?
 - a. JOG : menentukan mode operasi
 - b. *Spindle star left* : memutar spindle berlawanan arah jarum jam
 - c. *Spindle start right* : memutar spindle searah jarum jam

- d. *Spindle stop* : menghentikan putaran spindle

Petunjuk Penilaian

Skor/bobot penilaian menggunakan rumus sebagai berikut:

No Soal	Skor
1.	25
2.	25
3.	25
4	25
Jumlah	100

Nilai = Jumlah Skor

Skor Ketuntasan Maksimum = 100

Skor Ketuntasan Minimum = 70



SOAL SIKLUS II PERTEMUAN I

Pelajaran : CNC BUBUT
Sekolah : SMK MUHAMMADIYAH 1 SALAM
Waktu : 60 Menit



PETUNJUK MENERJAKAN SOAL

1. Semua soal harus dikerjakan pada lembar jawaban yang telah disediakan.
 2. Tulislah Nama, No Presensi dan Kelas Anda pada lembar jawaban yang telah disediakan.
 3. Jawablah dengan singkat dan jelas
 4. Teliti kembali jawaban Anda sebelum diserahkan kepada pengawas.
-

1. Jelaskan pengertian mengeset mesin CNC dengan singkat dan jelas ?
2. Sebutkan macam-macam pahat yang digunakan dalam mesin bubut CNC siemens sinumerik 802S ?
3. Jelaskan bagaimana cara mengetahui bahwa proses penyetingan alat potong dan *zero offset* telah benar ?

• **Kunci Jawaban:**

1. Mengeset mesin merupakan suatu kegiatan dalam mengatur mesin untuk mendapatkan posisi atau koordinat baik posisi pahat maupun titik referensi mesin agar proses mesin dapat berjalan dengan baik tanpa mengalami suatu kesalahan.
2. Sesuai dengan bentuk dan fungsinya, jenis pahat bubut dibedakan menjadi;
 - a. Pahat rata kanan,
 - b. Pahat rata kiri,
 - c. Pahat netral,
 - d. Pahat ukir luar kanan,
 - e. Pahat alur,
 - f. Pahat potong,
 - g. Pahat ulir dalam kanan, dan
 - h. Pahat dalam
3. Untuk mengetahui apakah data alat potong dan *zero offset* yang kita telah lakukan benar, maka kita membuat program singkat (1 baris). Program tersebut berisi memanggil G 54 dengan pahat T1, dan pahat bergerak ke arah diameter dan jarak yang diketahui. Pada contoh ini benda kerja yang dihunakan adalah diameter 40 mm panjang 120 mm, maka pahat diarahkan untuk bergerak menuju diameter(X) 44 mm jarak 2 mm dari permukaan kanan benda kerja (Z),
 G54 G90 T1 G1 X44 Z2 F300
 Kemudian tekan *cycle start*

Petunjuk Penilaian

Skor/bobot penilaian menggunakan rumus sebagai berikut:

No Soal	Skor
1.	30
2.	35
3.	35

$$\text{Nilai} = \text{Jumlah Skor}$$

$$\text{Skor Ketuntasan Maksimum} = 100$$

$$\text{Skor Ketuntasan Minimum} = 70$$



SOAL SIKLUS II PERTEMUAN II

Pelajaran : CNC BUBUT
Sekolah : SMK MUHAMMADIYAH 1 SALAM
Waktu : 60 Menit




PETUNJUK MENERJAKAN SOAL

1. Semua soal harus dikerjakan pada lembar jawaban yang telah disediakan.
 2. Tulislah Nama, No Presensi dan Kelas Anda pada lembar jawaban yang telah disediakan.
 3. Jawablah dengan singkat dan jelas
 4. Teliti kembali jawaban Anda sebelum diserahkan kepada pengawas.
-

1. Jelaskan langkah-langkah melakukan seting pahat (*tool offset*) ?
2. Jelaskan langkah-langkah melakukan pemindahan titik nol (*zero offset*)










• **Kunci Jawaban:**

1. Langkah seting pahat /tool offset

- a. Tekan tombol area mesin (apabila belum di menu utama, tekan tombol pemindahan area mesin, yaitu tombol yang di sebelah kanan bawah pada gambar)
- b. Tekan parameter (tombol *soft key* warna biru di bawah tulisan parameter pada layar) tombol terlihat pada langkah no 1
- c. Tekan *Tool corr*
- d. Tekan 
- e. Tekan *Get Comp*
- f. Putar spindel dengan menekan tombol *spindle start*, lalu sentuhkan pahat pada diameter benda kerja
- g. Ukurlah diameter setelah disentuhkan, Misal hasil pengukuran dengan jangka sorong adalah 27,9 mm, maka pada *offset* ditulis 27,9 .
- h. Tekan *calculate*, kemudian tekan *OK*
- i. Tekan *next axis* untuk *setting* pahat pada sumbu Z, sehingga pada layar seperti gambar di bawah
- j. Sentuhkan pahat pada permukaan benda kerja
- k. Masukkan data Z diukur dari ujung benda kerja samapai ujung cekam misalkan 70 mm, maka harga tersebut dimasukan ke *offset*
- l. Tekan *calculate*
- m. Tekan *OK*
- n. Tekan pemindahan area mesin
- o. Seting pahat selesai.

2. Langkah pemindahan titik nol atau zero offset

Langkah G158 merupakan langkah menentukan *zero offset* langsung pada program yang akan dibuat.

- a. Setelah kita referensi alat potong / pahat kita tekan  kemudian 
- b. Untuk menguji langkah ini yaitu dengan menulis program pembukanya terlebih dahulu
- c. Tekan 
- d. Pilih program
- e. Tekan 
- f. Pilih new kemudian tulis nama program misalkan RGB1
- g. Tekan ok
- h. Tulis program pada layar
- i. Kita simpan dengan menekan , kemudian pilih *select* dan *close*
- j. Untuk membuka kembali kita tekan 
- k. Kemudian pilih program dan pilih nama program yang akan dibuka kemudian open
- l. Kemudian di uji per blok untuk menguji kebenaran seting dengan menekan , dilanjutkan , dilanjutkan 

Petunjuk Penilaian

Skor/bobot penilaian menggunakan rumus sebagai berikut:

No Soal	Skor
1.	50
2.	50

$$\text{Nilai} = \text{Jumlah Skor}$$

$$\text{Skor Ketuntasan Maksimum} = 100$$

$$\text{Skor Ketuntasan Minimum} = 70$$



SOAL SIKLUS III PERTEMUAN I

Pelajaran : CNC BUBUT

Sekolah : SMK MUHAMMADIYAH 1 SALAM

Waktu : 60 Menit






PETUNJUK MENERJAKAN SOAL

1. Semua soal harus dikerjakan pada lembar jawaban yang telah disediakan.
 2. Tulislah Nama, No Presensi dan Kelas Anda pada lembar jawaban yang telah disediakan.
 3. Jawablah dengan singkat dan jelas
 4. Teliti kembali jawaban Anda sebelum diserahkan kepada pengawas.
-


A. Jawablah dengan singkat dan benar !

1. Jelaskan definisi pemrograman dengan singkat dan jelas !
2. Jelaskan pengertian pemrograman dengan metode *absolute* dan inkrimental !
3. Jelaskan maksud dari kode pemrograman berikut !
 - a. G1
 - b. G3
 - c. G90
4. Jelaskan langkah-langkah dalam menulis program dimesin bubut CNC ?
5. Jelaskan langkah-langkah dalam membuka program yang telah disimpan dimesin bubut CNC ?

• **Kunci Jawaban:**

1. Pemrograman mesin bubut CNC merupakan suatu proses memasukan data ke komputer mesin dengan bahasa yang dapat dipahami dan dimengerti olehnya, yaitu Bahasa program yang dapat dipahami dan dimengerti oleh komputer mesin CNC berupa bahasa *numeric*, yaitu bahasa gabungan huruf dan angka
2. Pengertian dari pemrograman *absolute* dan inkrmmental adalah
 - a. Metode pemrograman *absolute* adalah metode pemrograman yang menggunakan satu titik acuan atau satu titik refrensi
 - b. Metode Inkremental adalah suatu metode pemrograman dimana titik referensinya selaluberubah, yaitu titik terakhir yang dituju menjadi titik referensi baru untuk ukuran berikutnya.
3. Maksud dari kode tersebut adalah :
 - a. G1 = Merupakan perintah yang menggerakkan pahat utuk bergerak lurus dengan penyayatan
 - b. G3 = Merupakan perintah yang menggerakkan pahat untuk gerakan melingkar berlawanan dengan jarum jam
 - c. G90 = Merupakan kode dengan pemrogrman *absolute*
4. Langkah menulis program di mesin bubut CNC :
 - a. Tekan area operasi mesin 
 - b. Tekan *softkey* Program, maka di layar akan tampil
 - c. Tekan , sehingga muncul
 - d. Tekan *softkey* New kemudian tulis nama program.
 - e. Tekan *softkey* OK, sehingga muncul di area editor untuk menulis program di layar untuk menulis program Kemudian tulislah program berikut dengan menggunakan papan ketik di bawah monitor . Setelah selesai menulis semua baris program program, tekan 
 - f. Tekan *softkey* select kemudian *Close*, untuk menyimpan program yang sudah ditulis.

5. Langkah membuka program :

- a. Tekan area mesin 
- b. Tekan program
- c. Setelah ditekan program maka akan muncul nama – nama program seperti pada gambar
- d. Untuk memilih program CNC dari daftar yang ada untuk dibuka, maka tempatkan tanda kursor turun atau naik dengan menekan tombol panah naik ▲ atau turun ▼, sehingga nama program yang akan dibuka diblok dengan warna kelabu (warna jadi lebih gelap)
- e. Misalnya akan dibuka program CNC dengan nama RGB1, maka tanda abu-abu kursor kita tempatkan di nama program tersebut, kemudian tekan *softkey Open*

Petunjuk Penilaian

Skor/bobot penilaian menggunakan rumus sebagai berikut:

No Soal	Skor
1.	20
2.	20
3.	20
4.	20
5.	20

Nilai = Jumlah Skor

Skor Ketuntasan Maksimum = 100

Skor Ketuntasan Minimum = 70



SOAL SIKLUS III PERTEMUAN II

Pelajaran : CNC BUBUT

Sekolah : SMK MUHAMMADIYAH 1 SALAM

Waktu : 60 Menit








PETUNJUK MENERJAKAN SOAL




1. Semua soal harus dikerjakan pada lembar jawaban yang telah disediakan.
 2. Tulislah Nama, No Presensi dan Kelas Anda pada lembar jawaban yang telah disediakan.
 3. Jawablah dengan singkat dan jelas
 4. Teliti kembali jawaban Anda sebelum diserahkan kepada pengawas.
-

1. Jelaskan langkah-langkah menjalankan program untuk membuat benda kerja ?
2. Kesalahan hasil pembubutan terjadi karena beberapa hal, sebutkan ?
3. Sebutkan langkah menjalankan program tanpa benda kerja per blok ?

• **Kunci Jawaban:**

- 1 Menjalankan program untuk membuat benda kerja
 - a. Pasang benda kerja pada ragum dan *setting* titik nol lagi (kalau ragum menggunakan *stopper*, maka tidak usah diseting lagi).
 - b. Tekan tombol *Automatic*
 - c. Tekan tombol *cycle start*
- 2 Kesalahan ukuran hasil proses pemesinan dengan menggunakan mesin bubut CNC ada beberapa sebab yaitu:
 - a. Kesalahan *setting* titik nol
 - b. Kesalahan *setting* pahat
 - c. Kesalahan pencekaman benda kerja
 - d. Kesalahan program CNC.
- 3 Langkah – langkah menjalankan program perblok yaitu :

Langkah	Gambar tombol
a. Naikkan posisi pahat dengan menekan tombol +X pada mode <i>Jog</i> , sehingga posisi pahat relatif jauh di atas ragum.	
b. Geser ke kanan posisi pahat dengan menekan tombol +Z pada mode <i>Jog</i> , sehingga posisi pahat relatif jauh di atas ragum.	
c. Pastikan program yang akan dicoba sudah ada di area monitor	
d. Tekan tombol <i>auto</i>	
e. Tekan tombol <i>single block</i>	
f. Tekan tombol <i>Cycle start</i>	
g. Jika menjalankan program CNC tiap blok, maka untuk tiap blok tombol <i>cycle start</i> ditekan	
h. Periksa jalannya pahat, apakah sudah menggambarkan jalannya pahat sesuai dengan program yang dibuat. Ketika menjalankan program di mesin, sebagai operator anda harus cepat bereaksi	

jika dirasa ada kesalahan.	
i. Apabila ada kesalahan segera tekan tombol <i>reset</i> atau <i>cycle stop</i> .	  atau
j. Atau, kalau kondisinya membahayakan tekan tombol <i>emergency stop</i>	
k. Apabila jalannya pahat benar, maka berarti program yang dibuat/ditulis tidak ada kesalahan yang membahayakan mesin dan operator, maka berikutnya diperiksa dengan menjalankan program secara menerus.	
l. Tekan <i>automatic</i> , kemudian tekan <i>cycle start</i> .	

Petunjuk Penilaian

Skor/bobot penilaian menggunakan rumus sebagai berikut:

No Soal	Skor
1.	30
2.	30
3.	20

$$\text{Nilai} = \text{Jumlah Skor}$$

$$\text{Skor Ketuntasan Maksimum} = 100$$

$$\text{Skor Ketuntasan Minimum} = 70$$

Lampiran 6. Indikator Penilaian Praktik.

Indikator observasi penilaian praktik :

No	Indikator	Point
	Tindakan I	
1.	Siswa bisa mempraktikan menghidupkan mesin	1
2.	Siswa bisa mempraktikan mereferensi mesin	2
3.	Siswa bisa mereferensi spindle	3
4.	Siswa bisa mempraktikan mematikan mesin bubut CNC	4
	Tindakan II	
5.	Siswa bisa mempraktikan Seting Benda Kerja	5
6.	Siswa bisa mempraktikan Seting Pahat	6
7.	Siswa bisa mempraktikan <i>Zero Offset</i>	7
8.	Siswa bisa menguji kebenaran data alat potong (<i>tool offset</i>) dan <i>zero offset</i>	8
	Tindakan III	
9.	Siswa bisa memasukkan program ke mesin bubut CNC	9
10.	Siswa bisa membuka program yang tersimpan	10
11.	Siswa bisa menjalankan program tanpa benda kerja per blok	11
12.	Siswa bisa menjalankan program untuk membuat benda kerja	12

Lampiran 7. Observasi Praktik Siklus I

Observasi Praktik Siklus I

No	Nama	Nilai	
		Point pertemuan I	Point Pertemuan II
1	JA	0	4
2	MHS	0	4
3	MS	0	4
4	MAR	0	3
5	N	0	4
6	RS	0	4
7	SH	0	3
8	SAN	0	3
9	S	0	4
10	TH	0	4
11	TS	0	3
12	WG	0	3
13	WBP	0	4
14	YNZ	0	3
15	Y	0	3
16	YP	0	3
Total			
Rata-Rata			

Catatan :

- Point disesuaikan dengan indikator yang telah dicapai oleh masing-masing siswa.
- Keterangan



Kelompok 1
Kelompok 2



Kelompok 3
Kelompok 4

Guru Pembimbing

Eko Hadi Wibowo, S.Pd.T.,
NBM.1058174

Observer

Dhani Setiana
NIM.11503247006

Lampiran 8. Observasi Praktik Siklus II

Observasi praktik siklus II

No	Nama	Nilai	
		Point pertemuan I	Point Pertemuan II
1	JA	7	8
2	MHS	7	8
3	MS	7	8
4	MAR	6	8
5	N	7	8
6	RS	7	8
7	SH	7	8
8	SAN	7	8
9	S	7	8
10	TH	7	8
11	TS	6	8
12	WG	7	8
13	WBP	7	8
14	YNZ	7	8
15	Y	7	8
16	YP	6	8
Total			
Rata-Rata			

Catatan :

- Point disesuaikan dengan indikator yang telah dicapai oleh masing-masing siswa.
- Keterangan



Kelompok 1



Kelompok 2



Kelompok 3



Kelompok 4

Guru Pembimbing

Eko Hadi Wibowo, S.Pd.T.,
NBM.1058174

Observer

Dhani Setiana
NIM.11503247006

Lampiran 9. Observasi Praktik Siklus III

Observasi praktik siklus III

No	Nama	Nilai	
		Point pertemuan I	Point Pertemuan II
1	JA	11	12
2	MHS	11	12
3	MS	11	12
4	MAR	10	12
5	N	11	12
6	RS	11	12
7	SH	10	12
8	SAN	10	12
9	S	11	12
10	TH	11	12
11	TS	10	12
12	WG	11	12
13	WBP	11	12
14	YNZ	11	12
15	Y	10	12
16	YP	10	12

Catatan :

- Point disesuaikan dengan indikator yang telah dicapai oleh masing-masing siswa.

- Keterangan



Kelompok 1



Kelompok 2



Kelompok 3



Kelompok 4

Guru Pembimbing

Eko Hadi Wibowo, S.Pd.T.,
NBM.1058174

Observer

Dhani Setiana
NIM.11503247006

Lampiran 10. Lembar Observasi

OBSERVASI

PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN MODUL

Tempat : SMK Muhammadiyah 1 Salam
 Kelas : XII MPA
 Nama Mata pelajaran : CNC Dasar
 Siklus : I
 Tanggal Observasi :

No.	Indikator	siswa	Bobot (kualitatif*)				Keterangan
			STB	TB	B	SB	
1.	Siswa yang patuh dalam mengerjakan evaluasi pada modul						
2.	Siswa yang patuh dalam mencatat materi tambahan						
3.	Siswa yang berani menyajikan temuannya (mempraktikan didepan kelas)						
4.	Siswa yang berani menjawab pertanyaan guru						
5.	Kerjasama siswa dalam pembagian tugas.						
6.	Kerjasama siswa dalam menyelesaikan praktik						
7.	Siswa yang memperhatikan guru pada saat menjelaskan materi yang ada pada modul						
8.	Siswa yang memperhatikan pendapat siswa lain						

Keterangan:

STB : Sangat tidak baik

TB : Tidak baik

B : Baik

SB : Sangat Baik

*) Beri tanda (√)

P
Guru Pembimbing

Observer

E

Eko Hadi Wibowo, S.Pd.T.,
NBM.1058174

Dhani Setiana
NIM.11503247006

B

Deskripsi dalam Mengisi Bobot Kualitatif

1. Kepatuhan dalam mengerjakan evaluasi pada modul
 - STB** : Jika siswa yang mengerjakan evaluasi pada modul dibawah 4 anak
 - TB** : Jika siswa yang mengerjakan evaluasi pada modul antara 5 sampai 8
 - B** : Jika siswa yang mengerjakan evaluasi pada modul antara 9 sampai 12
 - SB** : Jika siswa yang mengerjakan evaluasi lebih dari 12 anak
2. Kepatuhan dalam mencatat materi tambahan
 - STB** : Jika siswa yang mencatat materi dibawah 4 anak
 - TB** : Jika siswa yang mencatat materi antara 5 sampai 8
 - B** : Jika siswa yang mencatat materi antara 9 sampai 12
 - SB** : Jika siswa yang mencatat materi lebih dari 12 anak
3. Keberanian siswa dalam menjawab pertanyaan guru
 - STB** : Jika siswa yang berani menjawab pertanyaan dibawah 4 anak
 - TB** : Jika siswa yang berani menjawab pertanyaan antara 5 sampai 8
 - B** : Jika siswa yang berani menjawab pertanyaan antara 9 sampai 12
 - SB** : Jika siswa yang berani menjawab pertanyaan lebih dari 12 anak
4. Keberanian siswa dalam mempraktikan temuannya didepan kelas
 - STB** : Jika siswa yang mempraktikan temuannya dibawah 4 anak
 - TB** : Jika siswa yang mempraktikan temuannya antara 5 sampai 8
 - B** : Jika siswa yang mempraktikan temuannya antara 9 sampai 12
 - SB** : Jika siswa yang mempraktikan temuannya lebih dari 12 anak
5. Kerjasama siswa dalam pembagian tugas.
 - STB** : Jika hanya 1 kelompok(4anak) yang pembagian tugasnya jelas
 - TB** : Jika hanya 2 kelompok (8 anak)yang pembagian tugasnya jelas
 - B** : Jika hanya 3 kelompok (12 anak) yang pembagian tugasnya jelas
 - SB** : Jika semua kelompok (16 anak)jelas pembagian tugasnya
6. Kerjasama siswa dalam menyelesaikan praktik kelompok
 - STB** : Jika hanya 1 kelompok(4anak) yang mampu menyelesaikan praktik
 - TB** : Jika hanya 2 kelompok (8 anak) mampu menyelesaikan praktik
 - B** : Jika hanya 3 kelompok (12 anak) mampu menyelesaikan praktik
 - SB** : Jika semua kelompok (16 anak) mampu menyelesaikan praktik

7. Perhatian siswa pada saat guru menjelaskan materi yang ada pada modul
- STB** : Jika siswa yang memperhatikan penjelasan guru dibawah 4 anak
- TB** : Jika siswa yang memperhatikan penjelasan guru antara 5 sampai 8
- B** : Jika siswa yang memperhatikan penjelasan guru antara 9 sampai 12
- SB** : Jika siswa yang memperhatikan penjelasan guru lebih dari 12 anak
8. Perhatian siswa pada saat siswa lain mengungkapkan pendapat
- STB** : Jika siswa yang memperhatikan penjelasan siswa dibawah 4 anak
- TB** : Jika siswa yang memperhatikan penjelasan siswa antara 5 sampai 8
- B** : Jika siswa yang memperhatikan penjelasan siswa antara 9 sampai 12
- SB** : Jika siswa yang memperhatikan penjelasan siswa lebih dari 12 anak

Lampiran 11. Observasi aktivitas siklus I sampai III

OBSERVASI

PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN MODUL

Tempat : SMK Muhammadiyah 1 Salam
 Kelas : XII MPA
 Nama Mata pelajaran : CNC Dasar
 Siklus : I
 Tanggal Observasi :

No.	Indikator	siswa	Bobot (kualitatif*)				Keterangan
			STB	TB	B	SB	
1.	Siswa yang patuh dalam mengerjakan evaluasi pada modul	8		√			
2.	Siswa yang patuh dalam mencatat materi tambahan	6		√			
3.	Siswa yang berani menyajikan temuannya (mempraktikan didepan kelas)	4	√				
4.	Siswa yang berani menjawab pertanyaan guru	4	√				
5.	Kerjasama siswa dalam pembagian tugas.	4	√				1 kelompok
6.	Kerjasama siswa dalam menyelesaikan praktik	4	√				1 kelompok
7.	Siswa yang memperhatikan guru pada saat menjelaskan materi yang ada pada modul	8		√			
8.	Siswa yang memperhatikan pendapat siswa lain	7		√			

Keterangan:

STB : Sangat tidak baik

TB : Tidak baik

B : Baik

SB : Sangat Baik

*) Beri tanda (√)

Guru Pembimbing

Observer



M

Eko Hadi Wibowo, S.Pd.T.,
 NBM.1058174

Dhani Setiana
 NIM.11503247006

OBSERVASI

PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN MODUL

Tempat : SMK Muhammadiyah 1 Salam
 Kelas : XII MPA
 Nama Mata pelajaran : CNC Dasar
 Siklus : II
 Tanggal Observasi :

No.	Indikator	siswa	Bobot (kualitatif*)				Keterangan
			STB	TB	B	SB	
1.	Siswa yang patuh dalam mengerjakan evaluasi pada modul	12			√		
2.	Siswa yang patuh dalam mencatat materi tambahan	10			√		
3.	Siswa yang berani menyajikan temuannya (mempraktikan didepan kelas)	8		√			
4.	Siswa yang berani menjawab pertanyaan guru	7		√			
5.	Kerjasama siswa dalam pembagian tugas.	12			√		3 kelompok
6.	Kerjasama siswa dalam menyelesaikan praktik	12			√		3kelompok
7.	Siswa yang memperhatikan guru pada saat menjelaskan materi yang ada pada modul	12			√		
8.	Siswa yang memperhatikan pendapat siswa lain	10			√		

Keterangan:

STB : Sangat tidak baik

TB : Tidak baik

B : Baik

SB : Sangat Baik

*) Beri tanda (√)

Guru Pembimbing

Observer



Eko Hadi Wibowo, S.Pd.T.,
NBM.1058174

Dhani Setiana
NIM.11503247006

OBSERVASI

PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN MODUL

Tempat : SMK Muhammadiyah 1 Salam
 Kelas : XII MPA
 Nama Mata pelajaran : CNC Dasar
 Siklus : II
 Tanggal Observasi :

No.	Indikator	siswa	Bobot (kualitatif*)				Keterangan
			STB	TB	B	SB	
1.	Siswa yang patuh dalam mengerjakan evaluasi pada modul	16				√	
2.	Siswa yang patuh dalam mencatat materi tambahan	15				√	
3.	Siswa yang berani menyajikan temuannya (mempraktikan didepan kelas)	10			√		
4.	Siswa yang berani menjawab pertanyaan guru	10			√		
5.	Kerjasama siswa dalam kelompoknya yang harmonis.	16				√	4 kelompok
6.	Kerjasama siswa dalam menyelesaikan praktik	16				√	4 kelompok
7.	Siswa yang memperhatikan guru pada saat menjelaskan materi yang ada pada modul	16				√	
8.	Siswa yang memperhatikan pendapat siswa lain	15				√	

Keterangan:

STB : Sangat tidak baik

TB : Tidak baik


B : Baik

SB : Sangat Baik

*) Beri tanda (√)

Guru Pembimbing

Observer



Eko Hadi Wibowo, S.Pd.T.,
 NBM.1058174

Dhani Setiana
 NIM.11503247006

Lampiran 12. Job Sheet Bubut Bertingkat

JOB SHEET TEKNIK PEMESINAN BUBUT CNC

Tujuan

Setelah siswa mengerjakan tugas yang ada dalam Job Sheet ini, siswa akan memiliki kompetensi :

1. Menjelaskan prinsip kerja mesin bubut CNC
2. Menjelaskan bagian-bagian utama mesin bubut CNC
3. Mengaktifkan titik referensi mesin bubut CNC
4. Melakukan pengaturan pergeseran titik nol (*zero offset*) pada mesin bubut CNC
5. Menulis program CNC di mesin bubut CNC
6. Mendiskripsikan dasar- dasar pemrograman mesin bubut CNC
7. Membuat benda kerja jadi dengan menggunakan mesin bubut CNC.

Alat dan Bahan

Alat yang diperlukan untuk mempelajari teknik pemesinan bubut CNC adalah :

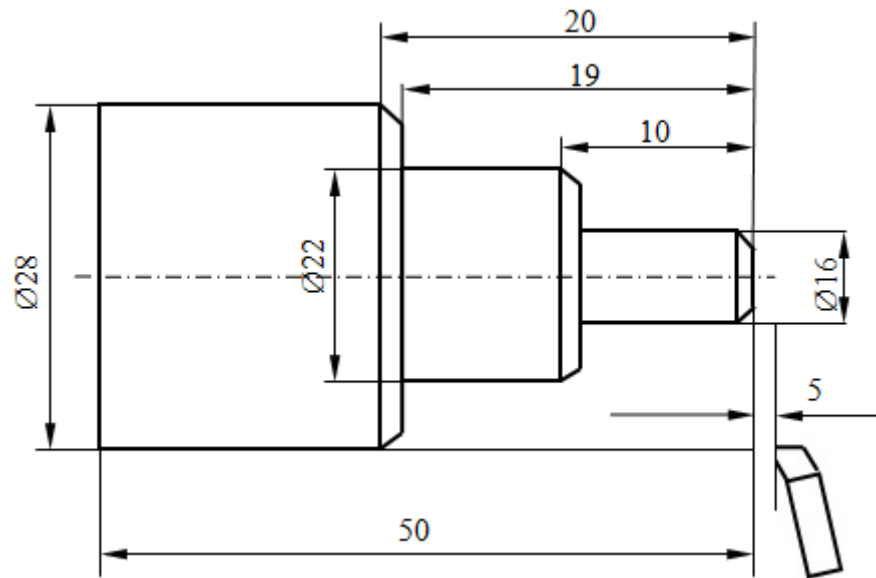
1. Mesin Bubut CNC dengan sistem kontrol Sinumerik 802 S base line
2. Komputer
3. Software Mesin CNC Virtual atau Software Simulator program CNC(SSCNC)
4. Alat Ukur (Jangka sorong kecermatan 0,05 mm)
5. Bahan praktik berupa Alluminium ukuran Diameter 28 mm , panjang 50 mm (4 buah)

Tugas untuk siswa

1. Buatlah program CNC untuk masing-masing gambar kerja yang ada dalam job sheet ini !
2. Periksa kebenaran program CNC yang anda buat dengan menggunakan software simulator CNC (dengan menggunakan SSCNC)
3. Tulislah program CNC yang anda buat di mesin bubut CNC!
4. Lakukan seting benda kerja, pahat, dan zero offset di mesin bubutn CNC atau di mesin bubut CNC virtual (SSCNC)!
5. Buatlah benda kerja jadi sesuai dengan gambar kerja di job sheet dengan menjalankan program CNC yang telah dibuat

JOB 2

Mebubut Bertingkat



			Membubut Bertingkat	SKALA 1 : 1	Digambar		Dhani
					Diperiksa		
					Dilihat		
					Di Set		
			SMK MUH 1 SALAM	001/MP/XI/12			

Program G54

N000 G54 G90 T1 M3 S1500 F100
N010 G00 X38 Z5
N020 X26 Z1
N030 G01 Z-19 F30
N040 X30 F30
N050 G05 Z1
N060 X24
N070 G01 Z-19 F30
N080 X30 F30
N090 G00 Z1
N100 X22
N110 G01 Z-19 F30
N120 X26 F30
N130 X28 Z-20 F30
N140 G00 Z1
N150 X20
N160 G01 Z-9 F30
N170 X24 F30
N180 G00 Z1
N190 X18
N200 G01 Z-9 F30
N210 X24 F30
N220 G00 Z1
N230 X16
N240 G01 Z-9 F30
N250 X24 F30
N260 G00 Z1
N270 X15
N280 G01 X17 Z-1 F30

Program G158

N000 G158 X0 Z40
N010 G90 G94 S600
N020 T1D1
N030 M03
N040 G00 X38 Z5
N050 X26 Z1
N060 G01 Z-19 F30
N070 X30 F30
N080 G00 Z1
N090 X24
N100 G01 Z-19 F30
N110 X30 F30
N120 G00 Z1
N130 X22
N140 G01 Z-19 F30
N150 X26 F30
N160 X28 Z-20 F30
N170 G00 Z1
N180 X20
N190 G01 Z-9 F30
N200 X24 F30
N210 G00 Z1
N220 X18
N230 G01 Z-9 F30
N240 X24 F30
N250 G00 Z1
N260 X16
N270 G01 Z-9 F30
N280 X24 F30

N290 Z-9 F30

N300 X20 F30

N310 X22 Z-10 F30

N320 G00 X38 Z5

N330 M05

N340 M30

N290 G00 Z1

N300 X15

N310 G01 X17 Z-1 F30

N320 Z-9 F30

N330 X20 F30

N340 X22 Z-10 F30

N350 G00 X38 Z5

N360 M05

N370 M30

PENILAIAN PRAKTIK

Kompetensi Keahlian : Teknik Pemesinan
 No Pekerjaan : 001/MP/XI/12
 Standar Kompetensi : Mengoperasikan mesin bubut CNC
 Nama Job : Membubut bertingkat
 Kelompok :
 Kelas : XII MPA

NO	ASPEK PENILAIAN	SKOR		KETERANGAN
I	Sikap Kerja			
	A. Langkah Kerja	5		
	B. Penggunaan Alat	5		
	C. Keselamatan Kerja	5		
	Sub Total	15		
II	Hasil Kerja			
	D. Mengoperasikan Mesin			
	1. Ketepatan ukuran panjang	40		
	2. Ketepatan ukuran diameter	40		
	Sub Total	80		
III	Waktu Penyelesaian			
	E. Lama penyelesaian	5		
	Sub Total	5		
	Total	100		

Salam,November 2012

Mengetahui,
Guru Pembimbing,

Mahasiswa

Eko Hadi Wibowo, S.Pd.T.,
NBM.1058174

Dhani Setiana
NIM : 11503247006

Lampiran 13. Penilaian Praktik Bubut Bertingkat

PENILAIAN PRAKTIK

Kompetensi Keahlian : Teknik Pemesinan
 No Pekerjaan : 001/MP/XI/12
 Standar Kompetensi : Mengoperasikan mesin bubut CNC
 Nama Job : Membubut bertingkat
 Kelompok : 1 (JA, MHS, MS, MAR)
 Kelas : XII MPA

NO	ASPEK PENILAIAN	SKOR		KETERANGAN
I	Sikap Kerja			
	F. Langkah Kerja	5	5	
	G. Penggunaan Alat	5	5	
	H. Keselamatan Kerja	5	5	
	Sub Total	15	15	
II	Hasil Kerja			
	I. Mengoperasikan Mesin			
	3. Ketepatan ukuran panjang	40	30	
	4. Ketepatan ukuran diameter	40	35	
	Sub Total	80	70	
III	Waktu Penyelesaian			
	J. Lama penyelesaian	5	5	
	Sub Total	5	5	
	Total	100	85	

Salam,November 2012

Mengetahui,
Guru Pembimbing,



Eko Hadi Wibowo, S.Pd.T.,
NBM.1058174

Mahasiswa

Dhani Setiana
NIM : 11503247006

PENILAIAN PRAKTIK

Kompetensi Keahlian : Teknik Pemesinan
 No Pekerjaan : 001/MP/XI/12
 Standar Kompetensi : Mengoperasikan mesin bubut CNC
 Nama Job : Membubut bertingkat
 Kelompok : II (N, RS, SH, SAN)
 Kelas : XII MPA

NO	ASPEK PENILAIAN	SKOR		KETERANGAN
I	Sikap Kerja			
	A. Langkah Kerja	5	5	
	B. Penggunaan Alat	5	5	
	C. Keselamatan Kerja	5	5	
	Sub Total	15	15	
II	Hasil Kerja			
	D. Mengoperasikan Mesin			
	1. Ketepatan ukuran panjang	40	30	
	2. Ketepatan ukuran diameter	40	40	
	Sub Total	80	70	
III	Waktu Penyelesaian			
	E. Lama penyelesaian	5	5	
	Sub Total	5	5	
	Total	100	90	

Salam,November 2012

Mengetahui,
Guru Pembimbing,



Eko Hadi Wibowo, S.Pd.T.,
NBM.1058174

Mahasiswa

Dhani Setiana
NIM : 11503247006

PENILAIAN PRAKTIK

Kompetensi Keahlian : Teknik Pemesinan
 No Pekerjaan : 001/MP/XI/12
 Standar Kompetensi : Mengoperasikan mesin bubut CNC
 Nama Job : Membubut bertingkat
 Kelompok : III (S, TH, TS, WG)
 Kelas : XII MPA

NO	ASPEK PENILAIAN	SKOR		KETERANGAN
I	Sikap Kerja			
	A. Langkah Kerja	5	5	
	B. Penggunaan Alat	5	5	
	C. Keselamatan Kerja	5	5	
	Sub Total	15	15	
II	Hasil Kerja			
	D. Mengoperasikan Mesin			
	1. Ketepatan ukuran panjang	40	30	
	2. Ketepatan ukuran diameter	40	35	
	Sub Total	80	65	
III	Waktu Penyelesaian			
	E. Lama penyelesaian	5	5	
	Sub Total	5	5	
	Total	100	85	

Salam,November 2012

Mengetahui,
Guru Pembimbing,



Eko Hadi Wibowo, S.Pd.T.,
NBM.1058174

Mahasiswa

Dhani Setiana
NIM : 11503247006

PENILAIAN PRAKTIK

Kompetensi Keahlian : Teknik Pemesinan
 No Pekerjaan : 001/MP/XI/12
 Standar Kompetensi : Mengoperasikan mesin bubut CNC
 Nama Job : Membubut bertingkat
 Kelompok : IV (WBP, YNZ, Y, YP)
 Kelas : XII MPA

NO	ASPEK PENILAIAN	SKOR		KETERANGAN
I	Sikap Kerja			
	A. Langkah Kerja	5	5	
	B. Penggunaan Alat	5	5	
	C. Keselamatan Kerja	5	5	
	Sub Total	15	15	
II	Hasil Kerja			
	D. Mengoperasikan Mesin			
	1. Ketepatan ukuran panjang	40	30	
	2. Ketepatan ukuran diameter	40	30	
	Sub Total	80	60	
III	Waktu Penyelesaian			
	E. Lama penyelesaian	5	5	
	Sub Total	5	5	
	Total	100	80	

Salam,November 2012

Mengetahui,
Guru Pembimbing,



Eko Hadi Wibowo, S.Pd.T.,
NBM.1058174

Mahasiswa

Dhani Setiana
NIM : 11503247006

LAMPIRAN 14. Validasi Instrumen

- a. Validasi modul
- b. Validasi RPP
- c. Validasi soal
- d. Validasi Lembar observasi

SURAT PERMOHONAN VALIDASI

Kepada
Yth. Dr. Dwi Rahdiyanta, M.Pd.
Di tempat

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dhani Setiana
NIM : 11503247006
Fakultas : Teknik
Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin


Dengan ini saya mengajukan kepada bapak untuk mengadakan validasi terhadap instrumen penelitian saya yang berjudul **"Pengembangan Modul Mesin Bubut CNC dengan Sistem Kontrol Sinumerik 802S Mata Pelajaran CNC Dasar Di SMK Muhammadiyah 1 Salam"** Demikian permohonan saya, atas terkabulnya permohonan tersebut saya ucapkan terima kasih.

Yogyakarta, Oktober 2012

Mengetahui,
Pembimbing


Dr. Bernadus Sentot Wijanarko, MT
NIP. 19651006 199002 1 001

Hormat saya,


Dhani Setiana
NIM. 11503247006

LEMBAR INSTRUMEN AHLI MATERI

Evaluasi Pengembangan Modul Mesin Bubut CNC dengan Sistem Kontrol Sinumerik 802S Mata Pelajaran CNC Dasar Di SMK Muhammadiyah 1 Salam

Lembar instrumen ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat bapak/ibu sebagai ahli materi, terhadap media modul yang kami kembangkan. Pendapat, kritik, saran dan koreksi dari bapak/ibu sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media modul yang kami kembangkan. Sehubungan dengan hal tersebut kami berharap kesediaan bapak/ibu untuk memberikan respon pada setiap pertanyaan sesuai dengan petunjuk dibawah ini :

Petunjuk :

1. Lembar instrumen ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari bapak/ibu sebagai ahli materi tentang kualitas media modul pembelajaran yang sedang dalam proses pengembangan.
2. Penilaian kritik dan saran yang anda sampaikan melalui koesioner ini akan menjadi acuan bagi pengembang untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media modul yang sedang dikembangkan.
3. Komentar kritik dan saran mohon dituliskan pada lembar yang disediakan.
4. Atas kesediaan bapak/ibu ahli materi untuk mengisi koesioner ini, saya mengucapkan terima kasih.

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan singkat dan jelas !

- 1 Bagaimana kejelasan kompetensi dasar ?

Jawab :

oke

- 2 Bagaimana Kesesuaian silabus dengan kompetensi dasar dan standar kompetensi ?

Jawab :

oke

- 3 Bagaimana kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran ?

Jawab :

- Perlu di perhalus dan di waktu

- 4 Bagaimana kesesuaian materi dengan kompetensi dasar, standar kompetensi, dan silabus ?

Jawab :

.....
Sudah sama
.....
.....

- 5 Bagaimana kelengkapan, keluasan, dan kedalaman materi yang disajikan dalam modul?

Jawab :

.....
Berk
.....
.....

- 6 Bagaimana kejelasan penggunaan bahasa yang mudah dipahami ?

Jawab :

.....
Sudah cukup jelas
.....
.....

- 7 Bagaimana kejelasan materi dalam modul mesin bubut CNC siumerik 802 S ?

Jawab :

.....
Sudah cukup jelas, namun bisa perlu
di berikan contoh lain.
.....
.....

- 8 Bagaimana Kejelasan gambar pada materi yang disajikan ?

Jawab :

.....
Cukup jelas
.....
.....

- 9 Apakah Materi diorganisasikan dengan susunan yang sistematis ?

Jawab :

.....
Ya
.....
.....

- 10 Bagaiman keruntutan isi materi pembelajaran?

Jawab :

.....
Sudah runtut
.....
.....

11 Apakah sesuai materi yang disajikan dengan evaluasinya ?

Jawab :

sesuai

12 Apakah tugas dan kontribusi latihan cukup untuk membantu mencapai kompetensi ?

Jawab :

Terdapat dan tambahan soal-soal latihan

13 Bagaimana kemenarikan materi yang disampaikan ?

Jawab :

tidak menarik

14 Apakah modul tersebut akan memberikan kemandirian untuk belajar?


Jawab :

tidak

Komentar Kritik dan saran :

- Perlu disediakan ruang? kosong untuk tambahan latihan
- Warna garis jangan terlalu menebal (merah).

Yogyakarta, Oktober 2012
Ahli materi yang menilai


Dr. Dwi Bahdiyanta, M.Pd.
NIP.19620215 198601 1 002

KETERANGAN VALIDASI INSTRUMEN PENELITIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dr. Dwi Rahdiyanta, M.Pd.

NIP : 19620215 198601 1 002

Setelah melihat, menelaah dan mencermati instrumen isi materi pada **"Pengembangan Modul Mesin Bubut CNC dengan Sistem Kontrol Sinumerik 802S Mata Pelajaran CNC Dasar Di SMK Muhammadiyah 1 Salam"** oleh:

Nama : Dhani Setiana

NIM : 11503247006

Maka dengan ini menyatakan bahwa instrumen ini:

a. Layak digunakan tanpa revisi.

☒ b. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran.

Perlu diadakan mang? kesenyuntul Lamboran etutan
Pisniz
Sal-sal Lahan abailnya di tumbul.

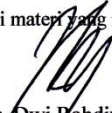
c. Tidak layak untuk digunakan.

*) Lingkari pada huruf sesuai kesimpulan Bapak/Ibu.

Demikian keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 30 Oktober 2012

Ahli materi yang menilai


Dr. Dwi Rahdiyanta, M.Pd.

NIP.19620215 198601 1 002

**SURAT PERNYATAAN *JUDGEMENT*
INSTRUMEN PENELITIAN**

Setelah membaca dan menelaah lebih lanjut mengenai instrumen **RPP**
bimbingan skripsi mahasiswa atas nama:

Nama : Dhani Setiana
NIM : 11503247006
Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin
Judul : Pengembangan modul mesin bubut CNC dengan sistem kontrol
Sinumerik 802S mata pelajaran CNC dasar di SMK
Muhammadiyah 1 Salam

Dengan ini Saya,

Nama : Dr. Bernadus Sentot Wijanarko, MT
NIP : 19651006 199002 1 001
Pekerjaan : Dosen Pendidikan Teknik Mesin UNY

Menyatakan telah mengadakan konsultasi dan setelah kami melakukan
pengkajian, maka kami memberi saran-saran sebagai berikut:

☐ Bisa tanpa revisi ☒ Bisa dengan revisi ☐ Tidak bisa digunakan

1. Tidak sesuai dengan silabus.

2.

Dan selanjutnya instrumen ini kami nyatakan valid dan reliabel untuk
mengukur variabel penelitian.

Yogyakarta, Oktober 2012
Validator,


Dr. Bernadus Sentot Wijanarko, MT
19651006 199002 1 001

☐ Beri tanda centang (✓)

Lampiran 14. Validasi Soal

**SURAT PERNYATAAN *JUDGEMENT*
INSTRUMEN PENELITIAN**

Setelah membaca dan menelaah lebih lanjut mengenai instrumen tes hasil belajar bimbingan skripsi mahasiswa atas nama:

Nama : Dhani Setiana

NIM : 11503247006

Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin

Judul : Pengembangan modul mesin bubut CNC dengan sistem kontrol Sinumerik 802S mata pelajaran CNC dasar di SMK Muhammadiyah 1 Salam

Dengan ini Saya,

Nama : Dr. Bernadus Sentot Wijanarko, MT

NIP : 19651006 199002 1 001

Pekerjaan : Dosen Pendidikan Teknik Mesin UNY

Menyatakan telah mengadakan konsultasi dan setelah kami melakukan pengkajian, maka kami memberi saran-saran sebagai berikut:

☐ Bisa tanpa revisi ☒ Bisa dengan revisi ☐ Tidak bisa digunakan

1. *Revisi dengan modul & job sheet di SMK*
2.

Dan selanjutnya instrumen ini kami nyatakan valid dan reliabel untuk mengukur variabel penelitian.

Yogyakarta, Oktober 2012
Validator,

Bernadus Sentot Wijanarko
Dr. Bernadus Sentot Wijanarko, MT
19651006 199002 1 001

☐ Beri tanda centang (✓)

Lampiran 14. Validasi Lembar Observasi

**SURAT PERNYATAAN JUDGEMENT
INSTRUMEN PENELITIAN**

Setelah membaca dan menelaah lebih lanjut mengenai instrumen **lembar observasi** bimbingan skripsi mahasiswa atas nama:

Nama : Dhani Setiana
NIM : 11503247006
Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin
Judul : Pengembangan modul mesin bubut CNC dengan sistem kontrol
Sinumerik 802S mata pelajaran CNC dasar di SMK
Muhammadiyah 1 Salam

Dengan ini Saya,

Nama : Dr. Bernadus Sentot Wijanarko, MT
NIP : 19651006 199002 1 001
Pekerjaan : Dosen Pendidikan Teknik Mesin UNY

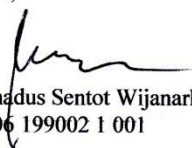
Menyatakan telah mengadakan konsultasi dan setelah kami melakukan pengkajian, maka kami memberi saran-saran sebagai berikut:

☐ Bisa tanpa revisi ☒ Bisa dengan revisi ☐ Tidak bisa digunakan

1. *Perbaikan pada bab 2 mengenai materi
Densitas dan materi yg ada di Bab 2*
2. *Kunci jawaban diberikan lagi*

Dan selanjutnya instrumen ini kami nyatakan valid dan reliabel untuk mengukur variabel penelitian.

Yogyakarta, 10 Oktober 2012
Validator,


Dr. Bernadus Sentot Wijanarko, MT
19651006 199002 1 001

☐ Beri tanda centang (√)

Lampiran 15 Foto Dokumentasi

FOTO PENELITIAN

SIKLUS I

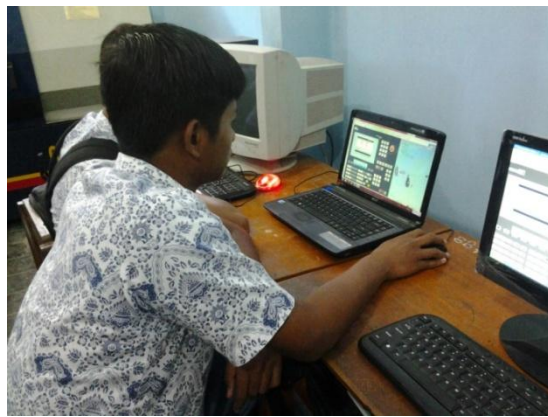
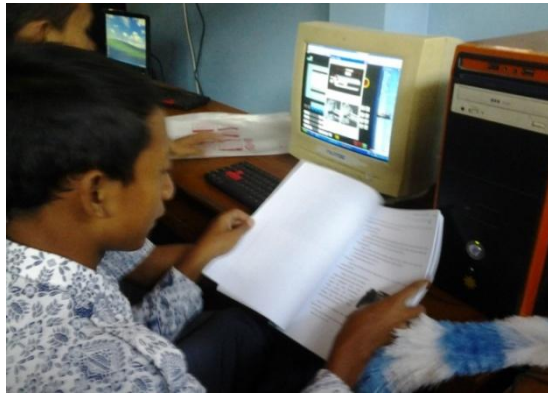


Gambar penjelasan tentang mesin bubut CNC dan Bagian-bagian utamanya



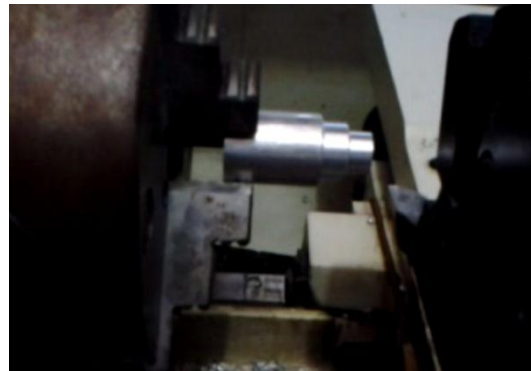
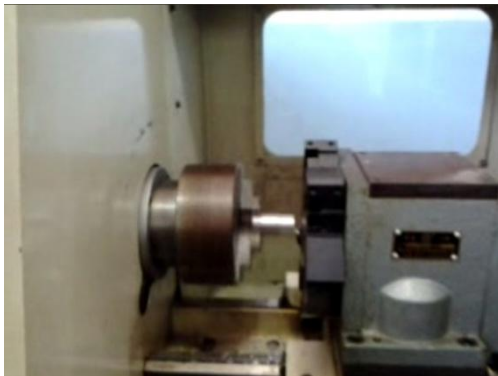
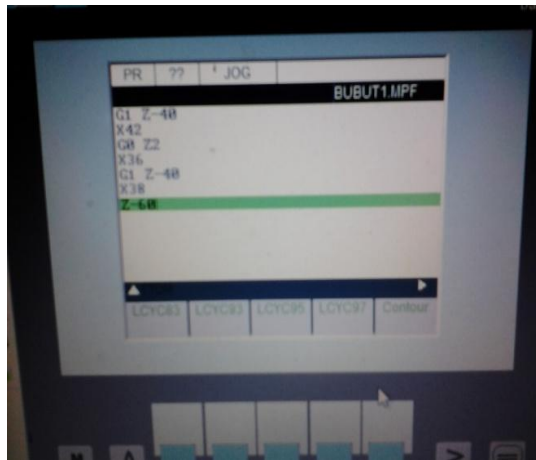
Gambar praktik menghidupkan, mereferensi mesin, spindle, dan mematikan mesin

SIKLUS II



Gambar praktik seting benda kerja, pahat, dan *zero offset*

SIKLUS III



Gambar praktik mengoperasikan mesin bubut CNC dan hasil pembubutannya

Lampiran 16. Catatan Penelitian

LEMBAR PENGAMATAN

SIKLUS I

Mata Pelajaran	: CNC Dasar
Standar Kompetensi	: mendiskripsikan mesin bubut CNC dan menghidupkan mesin
Pokok Bahasan	: mengenal mesin bubut CNC dan menghidupkan
Kelas	: XII MPA

A. Rencana Pembelajaran (tuliskan rencana pembelajaran yang akan ditetapkan pada pertemuan ini)

Rencana pembelajaran pada pertemuan pertama dan kedua siklus pertama bertujuan untuk memperkenalkan mesin bubut CNC dengan sistem kontrol sinumerik 802 S kepada siswa baik secara langsung maupun dengan menggunakan simulator dengan bahan ajar berupa modul.

B. Implementasi (tuliskan langkah-langkah penerapan yang sesuai dengan rencana)

Penerapan pada siklus I ini yaitu memberikan penjelasan tentang mesin bubut CNC, dilanjutkan dengan praktik menghidupkan mesin bubut CNC menggunakan simulator. Setelah itu langkah berikutnya membagi jumlah siswa menjadi 4 kelompok yang terdiri dari 4 siswa dari setiap kelompoknya untuk melakukan praktik pada mesin yang sebenarnya.

C. Observasi (lakukan pengamatan keberhasilan pelaksanaan pembelajaran sesuai rencana, catat peristiwa-peristiwa penting yang terjadi)

1. Keaktifan

- Pada siklus pertama siswa yang mengerjakan tugas hanya 11 anak, sementara yang 5 hanya mengerjakan asal ini dilihat dari jawaban yang dikumpulkan.
- Siswa yang tidak mau/lupa dalam mencatat materi tambahan ada 5 anak, sementara yang 10 mencatat materi tambahan
- Siswa yang salah dalam menjawab soal evaluasi masih banyak yaitu 10 anak.

- Siswa yang salah dalam menjawab pertanyaan dari guru ada 6 anak
- Siswa yang berani menyajikan temuannya ada 1 anak.
- Siswa yang berani menjawab pertanyaan guru juga masih rendah hanya 1 anak.
- Kerjasama siswa dalam hal pembagian kelompok juga masih rendah karena masih ada 3 kelompok yang belum jelas
- Kerjasama dalam menyelesaikan praktik ada 2 kelompok yang belum harmonis
- Siswa yang kurang memperhatikan guru saat menjelaskan materi ada 4 anak
- Siswa yang kurang memperhatikan siswa lain saat mengungkapkan pendapat tercatat ada 5 anak.

2. Ketuntasan belajar

Rata-rata Ketuntasan belajar disini masih dibawah kkm yaitu 6.4, sedangkan peningkatan kompetensinya berdasarkan indikator yang sudah ada 8 anak sudah menguasai sampai mematikan mesin, 8 anak sampai mereferensi spindle .

3. Lain-lain

Tidak ada.

D. Evaluasi dan refleksi : (lakukan evaluasi apa yang positif dan apa yang masih perlu diperbaiki)

Peningkatan kompetensi disini sudah ada peningkatan yang semula 0 belum memiliki kompetensi sekarang sudah memiliki sampai ada 8 anak yang sudah sampai mematikan mesin. Sebenarnya semua siswa mampu sampai point 4 dikarenakan waktu yang terbatas.

E. Rencana lanjutan/perbaikan : (rencanakan tindakan untuk pertemuan berikutnya)

Pada pertemuan berikutnya agar lebih efisien dan pembelajaran tidak monoton akan diubah posisi duduknya. Sedangkan untuk meningkatkan kompetensi peneliti meminta peserta didik untuk membaca modul dan berlatih dengan simulator yang sudah diberikan.

LEMBAR PENGAMATAN

SIKLUS II

Mata Pelajaran : CNC Dasar

Standar Kompetensi : mengoperasikan mesin bubut CNC

Pokok Bahasan : seting benda kerja, seting pahat, seting zero offset dan mengujinya

Kelas : XII MPA

A. Rencana Pembelajaran (tuliskan rencana pembelajaran yang akan ditetapkan pada pertemuan ini)

Rencana pembelajaran pada pertemuan pertama dan kedua siklus II bertujuan agar siswa bisa melakukan seting benda kerja, pahat, zero offset dan menguji kebenaran penyetingan pada mesin bubut CNC dengan menggunakan simulator dengan bahan ajar berupa modul.

B. Implementasi (tuliskan langkah-langkah penerapan yang sesuai dengan rencana)

Penerapan pada siklus I ini yaitu dengan membagi jumlah siswa menjadi 4 kelompok yang terdiri dari 4 siswa dari setiap kelompoknya, kemudian setiap siswa agar bisa melakukan praktik seperti pada tujuan pembelajaran.

C. Observasi (lakukan pengamatan keberhasilan pelaksanaan pembelajaran sesuai rencana, catat peristiwa-peristiwa penting yang terjadi)

1. Keaktifan

- Pada siklus II siswa yang mengerjakan tugas sudah mengalami peningkatan hanya 1 anak yang tidak mengerjakan.
- Siswa yang tidak mau/lupa dalam mencatat materi tambahan ada 2 anak, sementara yang 14 mencatat materi tambahan
- Siswa yang salah dalam menjawab soal evaluasi sudah lebih baik dari siklus I yaitu hanya 3 anak yang salah.
- Siswa yang salah dalam menjawab pertanyaan dari guru ada 3 anak
- Siswa yang berani menyajikan temuanya ada 4 anak.
- Siswa yang berani menjawab pertanyaan guru 6 anak.

- Kerjasama siswa dalam hal pembagian kelompok sudah lebih baik karena hanya 1 kelompok yang belum dapat bekerjasama
 - Kerjasama dalam menyelesaikan praktik ada 1 kelompok yang belum harmonis
 - Siswa yang kurang memperhatikan guru saat menjelaskan materi ada 3 anak
 - Siswa yang kurang memperhatikan siswa lain saat mengungkapkan pendapat tercatat ada 2 anak.
2. Ketuntasan belajar
- Rata-rata Ketuntasan belajar sudah mengalami peningkatan yaitu 7.1, sedangkan peningkatan kompetensinya berdasarkan indikator yang sudah ada yang mampu sampai melakukan pengujian data alat potong yaitu 16 anak.
3. Lain-lain
- Tidak ada.

D. Evaluasi dan refleksi : (lakukan evaluasi apa yang positif dan apa yang masih perlu diperbaiki)

Peningkatan kompetensi disini sudah ada peningkatan yang semula 4 belum memiliki kompetensi sekarang sudah memiliki sampai ada 16 anak yang sudah mampu sampai pengujian penyetingan.

E. Rencana lanjutan/perbaikan : (rencanakan tindakan untuk pertemuan berikutnya)

Rencana terakhir pada siklus III siswa akan diberi penguatan materi dengan memberikan motivasi-motivasi yang lebih agar siswa belajar lebih giat.

LEMBAR PENGAMATAN

SIKLUS III

Mata Pelajaran : CNC Dasar
Standar Kompetensi : mengoperasikan mesin bubut CNC
Pokok Bahasan : memasukkan program dan membuat benda kerja
Kelas : XII MPA

A. Rencana Pembelajaran (tuliskan rencana pembelajaran yang akan ditetapkan pada pertemuan ini)

Rencana pembelajaran pada pertemuan pertama dan kedua siklus III bertujuan agar siswa bisa melakukan memasukan program dan membuat benda kerja dengan menggunakan mesin bubut CNC dan dengan panduan bahan ajar berupa modul.

B. Implementasi (tuliskan langkah-langkah penerapan yang sesuai dengan rencana)

Penerapan pada siklus III ini yaitu dengan membagi jumlah siswa menjadi 4 kelompok yang terdiri dari 4 siswa dari setiap kelompoknya, kemudian setiap siswa agar bisa melakukan praktik seperti pada tujuan pembelajaran.

C. Observasi (lakukan pengamatan keberhasilan pelaksanaan pembelajaran sesuai rencana, catat peristiwa-peristiwa penting yang terjadi)

1. Keaktifan

- Pada siklus III semua siswa yang mengerjakan tugas dengan baik
- Semua siswa mencatat materi tambahan yang diberikan
- Siswa yang salah dalam menjawab soal evaluasi sudah lebih baik dari siklus I yaitu hanya 1 anak yang salah.
- Siswa yang salah dalam menjawab pertanyaan dari guru ada 1 anak
- Siswa yang berani menyajikan temuannya ada 8 anak.
- Siswa yang berani menjawab pertanyaan guru 9 anak.
- Kerjasama siswa dalam hal pembagian kelompok sudah baik
- Kerjasama dalam menyelesaikan praktik sudah baik
- Siswa yang kurang memperhatikan guru saat menjelaskan materi ada 1 anak

- Siswa yang kurang memperhatikan siswa lain saat mengungkapkan pendapat tercatat ada 0 anak.

2. Ketuntasan belajar

Rata-rata Ketuntasan belajar sudah mengalami peningkatan yaitu 7.9, semua siswa mampu membuat benda kerja meskipun berkelompok

3. Lain-lain

Tidak ada.

D. Evaluasi dan refleksi : (lakukan evaluasi apa yang positif dan apa yang masih perlu diperbaiki)

Pada perlakuan terakhir setiap kelompok mampu membuat benda kerja sesuai dengan jobsheet yang ada pada modul.

E. Rencana lanjutan/perbaikan : (rencanakan tindakan untuk pertemuan berikutnya)

Rencana lanjutan berdasarkan penelitian ternyata siswa mampu membuat benda kerja dengan menggunakan bantuan bahan ajar berupa modul sehingga modul tersebut bisa membantu siswa dalam meningkatkan aktivitas dan kompetensi siswa.

Lampiran 17. Surat-surat Ijin Penelitian



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281
Telp. (0274) 586168 psw. 276,289,292 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734
website : <http://ft.uny.ac.id> e-mail: ft@uny.ac.id ; teknik@uny.ac.id



Certificate No. QSC 00592

Nomor : 3389/UN34.15/PL/2012
Lamp. : 1 (satu) bendel
Hal : Permohonan Ijin Penelitian

05 Nopember 2012

Yth.

1. Gubernur Provinsi DIY c.q. Ka. Biro Administrasi Pembangunan Setda Provinsi DIY
2. Gubernur Provinsi Jawa Tengah c.q. Ka. Bappeda Propinsi Jawa Tengah
3. Bupati Magelang c.q. Kepala Badan Pelayanan Perizinan Terpadu Kabupaten Magelang
4. Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda dan Olahraga Propinsi Jawa Tengah
5. Kepala Dinas Pendidikan Kabupaten Magelang
6. KEPALA SMK MUHAMMADIYAH 1 SALAM

Dalam rangka pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul **"PENGEMBANGAN MODUL MESIN BUBUT CNC DENGAN SISTEM KONTROL SINUMERIK 802S MATA PELAJARAN CNC DASAR DI SMK MUHAMMADIYAH 1 SALAM"**, bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:

No.	Nama	NIM	Jurusan/Prodi	Lokasi Penelitian
1	Dhani Setiana	11503247006	Pend. Teknik Mesin - S1	SMK MUHAMMADIYAH 1 SALAM

Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu : Dr. Bernadus Sentot W., MT.
NIP : 19651006 199002 1 001

Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai tanggal 05 Nopember 2012 sampai dengan selesai.

Demikian permohonan ini, atas bantuan dan kerjasama yang baik selama ini, kami mengucapkan terima kasih.

Dekan,
Wakil Dekan I,



Dr. Sunaryo Soenarto
NIP 19580630 198601 1 001

Tembusan:
Ketua Jurusan

11503247006 No. 1418



**PEMERINTAH PROVINSI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
SEKRETARIAT DAERAH**

Kompleks Kepatihan, Danurejan, Telepon (0274) 562811 - 562814 (Hunting)
YOGYAKARTA 55213

Yogyakarta, 05 November 2012

Nomor : 070/8696/V/11/2012

Kepada Yth.
Gubernur Provinsi Jawa Tengah
Cq. Bakesbangpol dan Linmas
di -
Tempat

Perihal : Ijin Penelitian

Menunjuk Surat :

Dari : Dekan Fak. Teknik UNY
Nomor : 3389/UN34.15/PL/2012
Tanggal : 05 November 2012
Perihal : Permohonan Ijin Penelitian

Setelah mempelajari proposal/desain riset/usulan penelitian yang diajukan, maka dapat diberikan surat keterangan untuk melaksanakan penelitian kepada

Nama : DHANI SETIANA
NIM / NIP : 11503247006
Alamat : Karangmalang, Yogyakarta
Judul : PENGEMBANGAN MODUL MESIN BUBUT CNC DENGAN SISTEM KONTROL SINUMERIK 802S MATA PELAJARAN CNC DASAR DI SMK MUHAMMADIYAH 1 SALAM
Lokasi : - Kec. SALAM, Kota/Kab. MAGELANG Prov. JAWA TENGAH
Waktu : Mulai Tanggal 05 November 2012 s/d 05 Februari 2013

Peneliti berkewajiban menghormati dan menaati peraturan dan tata tertib yang berlaku di wilayah penelitian.

Kemudian harap menjadi maklum

A.n Sekretaris Daerah
Asisten Perekonomian dan Pembangunan

Kepala Biro Administrasi Pembangunan



Hendar Susilowati / SH
NIP. 19580120198503 2 003

Tembusan :

1. Yth. Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta (sebagai laporan);
2. Dekan Fak. Teknik UNY
3. Yang Bersangkutan



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
BADAN KESATUAN BANGSA, POLITIK DAN PERLINDUNGAN MASYARAKAT

Jl. A. YANI NO. 160 TELP. (024) 8454990 FAX. (024) 8414205, 8313122
SEMARANG - 50136

SURAT REKOMENDASI SURVEY / RISET

Nomor : 070 / 2375 2012

- I. **DASAR** : 1. Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia.
Nomor 64 Tahun 2011. Tanggal 20 Desember 2011.
2. Surat Edaran Gubernur Jawa Tengah. Nomor 070 /
265 / 2004. Tanggal 20 Februari 2004.
- II. **MEMBACA** : Surat dari Gubernur DIY. Nomor 070 / 8696 / 11 / 2012
Tanggal 5 Nopember 2012.
- III. Pada Prinsipnya kami **TIDAK KEBERATAN** / Dapat Menerima atas
Pelaksanaan Penelitian / Survey di Kabupaten Magelang.
- IV. Yang dilaksanakan oleh
1. Nama : DHANI SETIANA.
 2. Kebangsaan : Indonesia.
 3. Alamat : Karangmalang Yogyakarta.
 4. Pekerjaan : Mahasiswa.
 5. Penanggung Jawab : Dr. Bernadus Sentot W, MT.
 6. Judul Penelitian : Pengembangan Modul Mesin Bubut CNC
Dengan Sistem Kontrol Sinumerik 802S Mata
Pelajaran CNC Di SMK Muhammadiyah 1 Salam
Kabupaten Magelang.
 7. Lokasi : Kabupaten Magelang.

V. KETENTUAN SEBAGAI BERIKUT :

1. Sebelum melakukan kegiatan terlebih dahulu melaporkan kepada Pejabat Setempat / Lembaga Swasta yang akan dijadikan obyek lokasi untuk mendapatkan petunjuk seperlunya dengan menunjukkan Surat Pemberitahuan ini.
2. Pelaksanaan survey / riset tidak disalah gunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kestabilan pemerintahan. Untuk penelitian yang mendapat dukungan dana dari sponsor baik dari dalam negeri maupun luar negeri, agar dijelaskan pada saat mengajukan perijinan. Tidak membahas masalah Politik dan / atau agama yang dapat menimbulkan terganggunya stabilitas keamanan dan ketertiban.

3. Surat Rekomendasi dapat dicabut dan dinyatakan tidak berlaku apabila pemegang Surat Rekomendasi ini tidak mentaati / mengindahkan peraturan yang berlaku atau obyek penelitian menolak untuk menerima Peneliti.
 4. Setelah survey / riset selesai, supaya menyerahkan hasilnya kepada Badan Kesbangpol Dan Linmas Provinsi Jawa Tengah.
- VI. Surat Rekomendasi Penelitian / Riset ini berlaku dari :
November 2012 s.d Pebruari 2012.
- VII. Demikian harap menjadikan perhatian dan maklum.

Semarang, 07 November 2012

an. GUBERNUR JAWA TENGAH
KEPALA BADAN KESBANGPOL DAN LINMAS
PROVINSI JAWA TENGAH





PEMERINTAH KABUPATEN MAGELANG
KANTOR KESATUAN BANGSA DAN POLITIK

Jl. Soekarno-Hatta No. (0293) 788616
KOTA MUNGKID 56511

Kota Mungkid, 7 Nopember 2012

Nomor : 070 / 779/ 14 / 2012

Lampiran : -

Perihal : Rekomendasi.

Kepada :
Yth, Kepala Badan Penanaman Modal
dan Pelayanan Perijinan Terpadu
Kabupaten Magelang.

Di -
KOTA MUNGKID

1. Dasar : Surat dari Badan Kesbangpol dan Limas Provinsi Jateng.
Nomor : 070/2375/2012
Tanggal : 7 Nopember 2012
Tentang : Penelitian dan Survey
2. Dengan hormat diberitahukan bahwa kami tidak keberatan atas pelaksanaan Penelitian / Riset / Survey / PKL di Kabupaten Magelang yang dilakukan oleh :
 - a. Nama : DHANI SETIANA
 - b. Pekerjaan : MAHASISWA
 - c. Alamat : Karangmalang Yogyakarta
 - d. Penanggung Jawab : Dr. Bernadus Sentot, W, MT
 - e. Lokasi : Kabupaten Magelang
 - f. Waktu : Nopember 2012 s/d Pebruari 2013.
 - g. Tujuan : Dengan Judul.

" PENGEMBANGAN MODUL MESIN BUBUT CNC DENGAN SISTEM KONTROL SINUMERIK 802S MATA PELAJARAN CNC DI SMK MUHAMMADIYAH1 SALAM KABUPATEN MAGELANG "

- 3 Sebelum melakukan kegiatan, terlebih dahulu melaporkan kepada Pejabat Pemerintah setempat untuk mendapat petunjuk seperlunya.
4. Wajib menjaga tata tertib dan mentaati ketentuan-ketentuan yang berlaku.
5. Setelah pelaksanaan selesai agar menyerahkan hasilnya kepada Kantor Kesatuan Bangsa dan Politik Kabupaten Magelang.
- 6 Surat Rekomendasi ini dapat dicabut dan dinyatakan tidak berlaku apabila pemegang surat ini tidak mentaati / mengindahkan peraturan yang berlaku.

Demikian untuk menjadikan periksa dan guna seperlunya.

An. KEPALA KANTOR KESBANGPOL
KABUPATEN MAGELANG
Kepala Seksi Politik dan Kewaspadaan Nasional



WARDI SUTRISNO, BA

Penata Tk. I

NIP. 19590205 198503 1 01

Tembusan,
1 Rn Bunai Maelana (sebagai laporan).



**PEMERINTAH KABUPATEN MAGELANG
BADAN PENANAMAN MODAL
DAN PELAYANAN PERIZINAN TERPADU**

Jl. Letnan Tukiyat No. 20 (0293) 788249
Kota Mungkid 56511

Kota Mungkid, 7 Nopember 2012

Kepada :

Nomor : 070 / 375 / 59 / 2012
Sifat : Amat Segera
perihal : Izin Penelitian

Yth. DHANI SETIANA
Karangjambu Rt 002/Rw 01 Ds. Dadirejo,
kec. Bagelen Kab. Purworejo
di
PURWOREJO

Dasar : Surat Kepala Kantor Kesatuan Bangsa Dan Politik Kabupaten Magelang Nomor :
070/ 779 /14/ 2012 Tanggal 7 Nopember 2012 , Perihal Izin Riset/Penelitian

Dengan ini kami tidak keberatan dan menyetujui atas pelaksanaan kegiatan Riset/Penelitian di Kabupaten Magelang yang dilaksanakan oleh Saudara :

Nama : DHANI SETIANA
Pekerjaan : Mahasiswa, UNY
Alamat : Karangjambu Rt 002/Rw 01 Ds. Dadirejo, kec. Bagelen Kab. Purworejo
Penanggung Jawab : Dr. BERNADUS SENTOT, W, MT
Pekerjaan : Dosen
Lokasi : SMK Muhammadiyah 1 Salam Kab. Magelang
Waktu : Nopember 2012 s.d. Februari 2013
Peserta : -
Tujuan : Mengadakan Kegiatan penelitian dengan judul:
" PENGEMBANGAN MODUL MESIN BUBUT CNC DENGAN
SISTEM KONTROL SINUMERIK 802S MATA PELAJARAN CNC
DASAR SMK MUHAMMADIYAH SALAM "

Sebelum Melaksanakan Kegiatan Penelitian agar Saudara Mengikuti Ketentuan-ketentuan sebagai berikut :

1. Melapor kepada Pejabat Pemerintah setempat untuk mendapat petunjuk seperlunya.
2. Wajib menjaga tata tertib dan mentaati ketentuan-ketentuan yang berlaku
3. Setelah pelaksanaan Penelitian selesai agar melaporkan hasilnya kepada Kepala Badan Penanaman Modal dan Pelayanan Perizinan Terpadu Kabupaten Magelang
4. Surat izin dapat dicabut dan dinyatakan tidak berlaku, apabila pemegang surat ini tidak mentaati / mengindahkan peraturan yang berlaku.

Demikian untuk menjadikan periksa dan guna seperlunya

An. KEPALA BADAN PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN
PERIZINAN TERPADU KABUPATEN MAGELANG



TEMBUSAN :



MUHAMMADIYAH MAJLIS PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH
SMK MUHAMMADIYAH 1 SALAM
TERAKREDITASI "B"

No. 147/BAP-SM/XI/2010 Tanggal 9 November 2010
 Alamat : Jl. Lapangan, Jumoyo, Salam, Magelang Telp. (0293) 588315



NSS : 324030804004

NDS : 4203190005

Salam, 13 November 2012

Nomor : 441/421.5/SMK.M1/E.11/2012
 Lamp. : -
 Hal : Ijin Penelitian

Kepada
 Yth. Rektor Universitas Teknik Yogyakarta
 Wakil Dekan I,
 di. Karangmalang, Yogyakarta

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

Menanggapi surat Saudara, nomor 3389/UN34.15/PL2012 tertanggal 05 November 2012, perihal permohonan Ijin Penelitian tugas akhir skripsi dengan judul “PENGEMBANGAN MODUL MESIN BUBUT CNC DENGAN SISTEM KONTROL SINUMERIK 802S MATA PELAJARAN CNC DASAR DI SMK MUHAMMADIYAH 1 SALAM” bagi mahasiswa Fakultas Teknik UNY, atas nama :

No.	Nama	NIM	Program studi	Jenjang
1	Dhani Setiana	11503247006	Pend. Teknik Mesin	S1

Dengan ini kami terima untuk melaksanakan penelitian di SMK Muhammadiyah 1 Salam.

Demikian agar menjadikan periksa dan terima kasih atas kerjasamanya.

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته

KEPALA SEKOLAH,

Drs. H. EBY HARYANTA
 Pembina
 NIP. 19590419 198603 1 018



MUHAMMADIYAH MAJLIS PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH
SMK MUHAMMADIYAH 1 SALAM
TERAKREDITASI "B"

No. 147/BAP-SM/XI/2010 Tanggal 9 November 2010
Alamat : Jl. Lapangan, Jumoyo, Salam, Magelang Telp. (0293) 588315



NSS : 324030804004

NDS : 4203190005

SURAT KETERANGAN
NOMOR : 007/ 421.5/ SMK.M1/DP/ 2013

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Drs. H. EDY HARYANTA
NIP : 19590419 198603 1 018
Jabatan : Kepala SMK Muhammadiyah 1 Salam

dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Dhani Setiana
NIM : 11503247006
Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Negeri Yogyakarta

Telah melaksanakan penelitian di SMK Muhammadiyah 1 Salam, dari tanggal 31 Oktober 2012 s.d. 28 November 2012, dengan Judul **“Pengembangan Modul Mesin Bubut CNC dengan Sistem Kontrol Sinumerik 802S Mata Pelajaran CNC Dasar di SMK Muhammadiyah 1 Salam”**

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Salam, 07 Januari 2013
KEPALA SEKOLAH



Drs. H. EDY HARYANTA
Pembina
NIP. 19590419 198603 1 018

Lampiran 18. Kartu bimbingan



**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN**

Alamat : Kampus Karang Malang, Yogyakarta Telp. 586168 psw 281
Telp. langsung: (0274) 520327; e-mail : mesinuny@yahoo.com



FRM/MES/28-00
02 Agustus 2008

Kartu Bimbingan Tugas Akhir Skripsi

Judul Skripsi : PENERAPAN MODUL MESIN BUBUT CNC UNTUK
MENINGKATKAN KEAKTIVAN DAN KOMPETENSI SISWA PADA
MATA PELAJARAN CNC DASAR DI SMK MUHAMMADIYAH 1
SALAM

Nama Mahasiswa : Dhani Setiana
NIM : 11503247006
Nomor HP : 085747041671
Dosen Pembimbing : Dr. Bernadus Sentot Wijanarko, MT
NIP : 19651006 199002 1 001

NO.	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	TTD Pembimbing
1.	Rabu, 24 Mei 2012	Masalah Penelitian	Masalah difokuskan sesuai dengan saran yang ada di SMK	
2.	Rabu, 31 Mei 2012	Proposal	Dilengkapi kajian Teori	
3.	Rabu, 6 Juni 2012	Draft modul.	Disetujui dengan mesin yang ada	
4.	Rabu, 20 Juni 2012	Draft modul	Tujuan pembelajaran pada modul di perkelas.	
5.	Kamis, 28 Juni 2012	Draft modul	Seal Cyaluasi ditetukan dengan Tujuan / di perkelas.	
6.	Kamis, 5 Juli 2012	Draft modul / Proposal	Draft modul dirapikan penulisanya. Proposal kajian Teori ditambah.	
7.	Rabu, 18 Juli 2012	Proposal	Identifikasi masalah difokuskan	
8.	Rabu, 12 September 2012	Proposal	Jenis Penelitian di susunkan.	
9.	Rabu 19 September 2012	Draft modul / Proposal	Draft modul sudah siap.	

Keterangan:

1. Mahasiswa wajib bimbingan minimal 8 kali
Bila lebih dari 8 kali, kartu ini boleh dicopy
2. Kartu ini wajib dilampirkan dalam laporan skripsi.

Mengetahui,
Koordinator Tugas Akhir Skripsi

Paryanto, M.Pd.
NIP. 19780111 200501 1 001



**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN**

Alamat : Kampus Karang Malang, Yogyakarta Telp. 586168 psw 281
Telp. langsung: (0274) 520327; e-mail : mesinuny@yahoo.com



FRM/MES/28-00
02 Agustus 2008

Kartu Bimbingan Tugas Akhir Skripsi

Judul Skripsi : PENERAPAN MODUL MESIN BUBUT CNC UNTUK
MENINGKATKAN KEAKTIVAN DAN KOMPETENSI SISWA PADA
MATA PELAJARAN CNC DASAR DI SMK MUHAMMADIYAH 1
SALAM

Nama Mahasiswa : Dhani Setiana
NIM : 11503247006
Nomor HP : 085747041671
Dosen Pembimbing : Dr. Bernadus Sentot Wijanarko, MT
NIP : 19651006 199002 1 001

NO.	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	TTD Pembimbing
1.	Rabu, 26 September 2012	Proposal	Revisi + Instrumen	
2.	Kamis, 11 Oktober	Proposal	sudah siap	
3.	Rabu 19 Desember 2012	Bab I - II	Kajian Teori di tambah dari standar nasional	
4.	Rabu 26 Desember 2012	Bab III - IV	Penyajian Grafik diperbaiki	
5.	Rabu 2 Januari 2013	Bab IV	Revisi	
6.	Rabu 9 Januari 2013	Bab IV - V	Revisi	
7.	Kamis, 24 Januari 2013	Bab I - V	OK, Siap diujikan.	
8.				
9.				

Keterangan:

1. Mahasiswa wajib bimbingan minimal 8 kali
Bila lebih dari 8 kali, kartu ini boleh dicopy
2. Kartu ini wajib dilampirkan dalam laporan skripsi.

Mengetahui,
Koordinator Tugas Akhir Skripsi

Paryanto, M.Pd.
NIP. 19780111 200501 1 001